LE HAUT-PARLEUR

LE LECTEUR CDV PIONEER CLD 1050

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO. ELECTRONIQUE. REALISATIONS



T 1843 - 1751 - 21,00 F

3791843021006 17510

15 AVRIL 1988
N° 1751 - LXIII[e] ANNÉE



Notre couverture

Un aperçu de la gamme des lecteurs de compact-disc Tensaï : les modèles TAD 160, TAD 50 et TPD 10. Les deux premiers sont des modèles de salon, à télécommande et programmation de seize plages. Le TAD 160 dispose en plus d'une prise casque avec réglage de niveau et est au standard 420 mm. Le 50 est de taille « midi » (340 mm). Le TPD 10 est un portable de masse réduite : 600 g seulement, fourni avec tous ses accessoires.
Conception : D. Dumas. Photo de fond : Gamma.



EN VEDETTE

LE HAUT-PARLEUR
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
Télex : PGV 230472 F

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**
Président-directeur général et Directeur de la publication : **M. SCHOCK**
Directeur honoraire : **H. FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **A. JOLY**
Rédacteurs en chef adjoints : **G. LE DORÉ**, **Ch. PANNEL**
Secrétaire de rédaction : **S. LABRUNE**
Abonnements : **O. LESAUVAGE**
Directeur des ventes : **J. PETAUTON**
Promotion : S.A.P., **Mauricette EHLINGER**
70, rue Compans, 75019 Paris, tél. : 16 (1) 42.00.33.05

ADMINISTRATION - REDACTION - VENTES
SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIOELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 300 000 F

PUBLICITE :
SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
70, rue Compans - 75019 PARIS
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
C.C.P. PARIS 379360

Directeur commercial : *Jean-Pierre REITER*
Chef de Publicité : *Patricia BRETON*
assistée de : *Joëlle HEILMANN*





Distribué par « Transport Presse »
Commission paritaire **N° 56 701**

© 1988 – Société des Publications radioélectriques et scientifiques

Dépôt légal : Avril 1988 - N° EDITEUR : 1061
ABONNEMENTS 12 numéros : 252 F

Voir notre tarif spécial abonnements page 190

LES REALISATIONS

MONTAGES « FLASH »

Sommaire

N° 1751

BANC D'ESSAIS





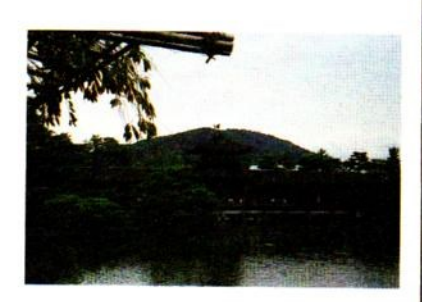
INITIATION



Le correcteur dynamique d'aigu (montage Flash).

INFORMATIONS DIVERS





La rédaction du Haut-Parleur décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

TELECOM 1C EN ORBITE

Arianespace a lancé avec succès, le vendredi 11 mars 1988 à 20 h 28, heure de Kourou, soit 0 h 28 heure de Paris, le 12 mars, le satellite de télécommunications Spacenet III (masse au décollage : 1 216 kg) construit par GE Astro Space Division pour la société américaine GTE Spacenet et le satellite français Télécom 1C (masse au décollage 1 214 kg), construit sous la maîtrise d'œuvre de Matra pour France Télécom. Le lancement a été effectué par une Ariane 3 depuis l'ensemble de lancement Ariane ELA 1 à Kourou, Guyane française. Les satellites ont été placés sur une orbite de transfert géostationnaire dont les paramètres provisoires, calculés à l'injection du troisième étage, sont :

- périgée : 202,6 (± 1) km pour 199,9 km visés ;
- apogée : 36 087 (± 100) km pour 36 038 km visés (à l'injection du troisième étage) ;
- inclinaison : 7,03 (± 0,05) degrés pour 6,99 degrés visés.

Ce lancement contribue à la mise en place du premier système de radiolocalisation par satellite pour la société américaine Geostar Corp. La capacité de réception monovoie en bande L est placée à bord du satellite Spacenet III. A cette occasion, Frédéric d'Allest, président d'Arianespace, a déclaré : « Après les lancements réussis des vols 19 et 20, ce nouveau succès permet d'envisager avec confiance la montée en puissance d'Arianespace. Compte tenu du potentiel industriel et opérationnel maintenant en pleine action, l'objectif, certes ambitieux, de huit lancements cette année est à notre portée tout en maintenant la plus grande vigilance et la plus grande rigueur dans leur exécution. »

Les prochains lancements sont prévus au mois de mai 1988. Depuis l'ELA 1, une Ariane 2 placera sur orbite de transfert géostationnaire le satellite de télécommunications Intelsat V F13 de l'Organisation internationale Intelsat. Sur l'ELA 2 sera effectué le vol de démonstration du lanceur européen de la nouvelle génération, Ariane 4.

Après le lancement Ariane vol 21, le carnet de commandes d'Arianespace s'élève à 41 satellites pour une valeur d'environ 13,8 milliards de francs français, soit 2,29 milliards de dollars US.

CONCOURS DE RECRUTEMENT

L'Institut national des télécommunications organise, les 9 et 10 juin 1988, un concours de recrutement d'élèves pour son école de gestion afin de former en trois ans les futurs responsables et gestionnaires des systèmes d'informations des entreprises.

Ce concours est réservé aux étudiants de DEUG de sciences économiques, gestion et sciences, de DUT informatique et gestion, et aux élèves justifiant de deux années d'études après le baccalauréat.

Les épreuves écrites se dérouleront à Paris, Evry, Lille, Rennes, Nantes, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Lyon et Nancy. Clôture des inscriptions : le 30 avril 1988 à 17 heures.

Renseignements et inscriptions : Institut national des télécommunications, école de gestion, pièce C 109, 9, rue Charles-Fourier, 91011 Evry Cedex. Tél. : (1) 60.76.46.98 ou (1) 60.76.46.99.

BOSCH, PHILIPS ET THOMSON : TOUS D'ACCORD EN TV NUMERIQUE

Thomson Vidéo Equipement a signé un accord de coopération pour le développement des nouvelles technologies en matière de télévision numérique avec Broadcast Television Systems GmbH. B.T.S., c'est une société filiale commune de Philips et Bosch. Ainsi, les trois sociétés leaders en matière de studios de télévision en Europe vont occuper une place de choix au niveau international pour l'équipement des studios de télévision numérique à haute définition. Cela ne les empêche pas de continuer à collaborer à l'intérieur du projet Eureka de TVHD européenne...

SATIS 88

Un programme chargé pour la version 1988 du Salon des techniques de l'image et du son, qui se tiendra du 25 au 29 avril à la Grande Halle de La Villette à Paris. Rendez-vous des professionnels du cinéma, de la vidéo, du son et de la communication d'entreprise, SATIS 88 permettra la découverte de nombreuses innovations technologiques. Le salon accueillera également des conférences-débats organisés par l'INA avec pour thèmes : « Aspects économiques en production et post-production », « Image et stéréophonie », « Perspectives de la télévision européenne », « Câble et production ». Un « hommage à Georges Méliès » sera rendu pendant toute la durée du salon.

Renseignements : Information et Promotion, 50, avenue Marceau, 75008 Paris. Tél. : (1) 47.20.84.44.

LES COREENS DANS LE COLLIMATEUR

Les fabricants de matériels électroniques grand public européens ont déposé une plainte, devant la commission de Bruxelles, pour dumping en ce qui concerne les importations de téléviseurs sud-coréens. Il s'en est suivi une enquête de la commission de Bruxelles de la CEE portant sur les téléviseurs à tube de 42 cm de diagonale d'écran. Les importations sud-coréennes sont passées de 9 000 unités en 1983 à 358 000 unités en 1986 pour atteindre une part du marché européen de 16 % en 1987. Les écarts de prix avec les matériels européens peuvent atteindre jusqu'à 38 % de moins. D'où un manque à gagner certain des constructeurs européens...

LE SICOB 88 EN BREF

- Du 25 au 30 avril au Parc des Expositions de Villepinte. Près de 1 000 exposants, 2 200 marques exposées, 30 pays représentés, SICOB.
- Du 19 au 24 septembre au Parc des Expositions du Bourget, SICOB Spécial Micro.
- Du 20 au 23 septembre au Palais des Congrès à Paris, Infodial Vidéotex.

LES NOUVEAUTES DU SALON INTERNATIONAL SON ET VIDEO

(suite du nº 1750)



ALLSOP

Résultat de longues recherches des laboratoires Allsop, la cassette de nettoyage VHSC, dotée de la nouvelle bande « RIBTEX », assure, grâce à son système humide et non abrasif, l'entretien parfait de tous les éléments sensibles du caméscope : tête de lecture/enregistrement, cabestans et guides de bande.

Utilisée régulièrement, la cassette de nettoyage VHSC Allsop prolongera la vie de votre caméscope en lui évitant les problèmes techniques dus au temps.

Le nettoyeur de compact-disc Allsop, par son système original, permet un nettoyage radial intégral aussi efficace que sûr ; le système qu'il utilise est simple, rapide et complètement automatique.

Il est, de plus, humide et non abrasif, et se recharge indéfiniment grâce au kit de recharge (réf. : 5905) comprenant des feutres et un flacon de liquide nettoyant.

D'un emploi facile, le nettoyeur de compact-disc Allsop est le complément indispensable d'une écoute de haut niveau.



◀ *Cassette de nettoyage VHSC chez ALLSOP*



Nettoyeur de compact-disc ALLSOP

ADC

Nouveau dessin pour des appareils très plats chez ADC qui propose un amplificateur A 2080 E délivrant 2 × 120 watts, un tuner T 2000 E, numérique à recherche automatique et dix mémoires en MF et un lecteur CD 2000 E compatible avec les nouveaux compact-discs singles. La même télécommande infrarouge pilote les trois appareils.

Amplificateur A 2080 E, 2 × 120 W chez ADC

HITACHI



La nouvelle série de téléviseurs Hitachi adopte un look moniteur et un châssis numérique. Les 55, 63 ou 70 cm de diagonale d'écran proposent un son stéréophonique et affichent toutes les fonctions sur l'écran. Ce sont des Pal/Secam (L-B-G-K'-I) NTSC 4,43 (vidéo) dont le tuner

peut synthétiser 140 canaux et en mémoriser 60 (interbande comprise). Les deux prises péritélévision sont commutables par la télécommande. Trois nouveaux magnétoscopes de salon font également leur apparition, les VT 570 S, VT 540 S et arrêt sur image et un ralenti quasi parfait. Le VT 430 S est également numérique : on peut incruster une image secondaire sur l'écran du téléviseur.
Quant au VM 300 S, il s'agit du nouveau caméscope à cassettes standard de la marque japo-

DAT portable HITACHI

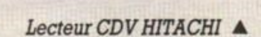


Téléviseur HITACHI

Caméscope ▶ VM 300 S chez HITACHI

VT 430 S. Le VT 570 S est un HQ HiFi avec un tambour à cinq têtes et une télécommande à afficheur LCD. Le VT 540 S est un appareil à deux vitesses qui permet huit heures d'enregistrement vidéo et la lecture des cassettes VHS-C enregistrées en demi-vitesse. C'est un modèle numérique procurant un naise. Entièrement compatible avec les magnétoscopes de salon, il est équipé d'un capteur MOS 2/3 pouces à haute sensibilité (10 lux), d'un obturateur à vitesse variable (jusqu'au 1/2 000e de seconde), d'un déclencheur automatique à retardement et d'un dateur d'enregistrement.

Très riche en nouveautés, Hitachi propose aussi un lecteur CDV/LaserVision acceptant les disques CD, CDV de 12, 20 et 30 cm, LaserVision de 20 et 30 cm. Entièrement télécommandable, il offre une résolution d'image horizontale de 425 lignes et des rapports signal sur bruit de 45 dB (vidéo) et 95 dB (audio). Spectaculaire également, le DAT portable 88 PX ne pèse que 1,5 kg avec sa batterie.



Lecteur CDV HITACHI ▲

Lecteur CD SL-P990 chez TECHNICS ▼



TECHNICS

La gamme de lecteurs CD du numéro un japonais se voit largement renouvelée. La nouvelle gamme propose un système à quatre convertisseurs numérique/analogique (pour éliminer la distorsion de croisement) un filtre numérique à quadruple suréchantillonnage d'ordre 266 (176,4 kHz) avec conversion sur 18 bits (pour améliorer la phase des hautes fréquences). Cir-







cuits class AA et châssis antivibration sont toujours au programme. Ainsi le SL-P990 qui réunit toutes les nouvelles techniques est équipé d'un programmateur très sophistiqué permettant entre autres de sélectionner les plages du CD en fonction de la durée d'une cassette. Il recherche automatiquement la plus haute crête sur le disque pour pouvoir régler l'enregistreur et est équipé pour la lecture des CD Singles. Le SL-P770 en est la version simplifiée tandis que Technics propose également les SL-P550, SL-P350, SL-P250 et SL-P230, tous télécommandés.

JEAN-MARIE REYNAUD

Le constructeur français inaugure une nouvelle série d'enceintes XO et propose un modèle Référence. L'originalité provient d'une nouvelle ébénisterie à structure sandwich pour éliminer les vibrations parasites. Deux panneaux d'épaisseur différente sont réunis par une âme centrale en caoutchouc naturel multicellulaire. De nouveaux haut-parleurs de grave sont utilisés, à structure composite. Les haut-parleurs sont fixés au coffret grâce à un élastomère silicone dont les qualités adhésives évitent l'emploi de vis. Cinq modèles constituent la nouvelle gamme.

Enceinte XO Jean-Marie REYNAUD

Béovision MX 1500 et sa télécommande Béoline 1000

BANG ET OLUFSEN

Le Béovision MX 1500 est le nouveau téléviseur portable de la firme scandinave. Léger (12,5 kg), il bénéficie d'un écran coins carrés de 39 cm de diagonale, « vision clear » (filtre antireflet). Pratique, il peut basculer sur son socle et être télécommandé au travers du système Beolink 1000 qui régit l'ensemble des appareils audio-vidéo de la maison. Le téléviseur grand écran LX 2802 est complété par le Beosat LX, un tuner intégral allié à un positionneur d'antenne. Le Beosat LX permet de recevoir jusqu'à 32 programmes diffusés par satellites de télécommunication ESC, Astra ou de diffusion directe (D2 Mac).

C.G.V.

Bien connue pour ses adaptateurs et convertisseurs vidéo pour tous les standards de télé-

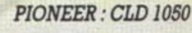


LES NOUVEAUTES DU SALON

vision et pour son Visiline, procédé de transmission de l'image et du son de la télévision à l'intérieur d'une maison ou d'un appartement (domotique), la société C.G.V. présente au salon international Son et Image Vidéo son « multividéo », une multiprise péritélévision indispensable pour relier entre eux plusieurs magnétoscopes ou téléviseurs.

PIONEER

Le Pioneer D1000 que nous n'avions pu signaler le mois précédent est un DAT qui se singularise par un double filtrage numérique à l'enregistrement et à la lecture qui permet d'obtenir une faible distorsion et des caractéristiques de phase excellentes. En plus, il bénéficie d'un convertisseur numérique/analogique à faible bruit de commutation, de curseur type professionnel (fader), d'une construction non résonnante et d'un châssis plaque cuivre. Pour supprimer l'oscillation de la bande, Pioneer a mis au point un stabilisateur de cassette, comme il l'avait fait pour ses lecteurs CD.



PIONEER : CLD 1050

SABA

La nouvelle chaîne de base s'appelle CT 9735. Cette midi chaîne comprend un amplificateur 2 × 30 W musicaux (2 × 15 W efficaces ?) avec indication lumineuse du niveau de sortie et égalisation graphique à cinq bandes. Le tuner numérique PO-GO-FM mémorise 10 stations et est équipé d'un chronoprogrammateur. La double platine cassette propose la lecture continue et l'enregistrement par duplication accélérée (Dolby B). La platine tourne-disques semi-automatique et les enceintes trois voies sont fournies, le CD est en option. Beaucoup de nouveautés portatives également : un radiocassette avec touches et coffret antichoc qui résiste aux poussières et aux projections d'eau ; un baladeur avec accentuation des graves « bass booster » ; des Joggi à l'esthétique renouvelée.



Radiocassette ▲ avec touche et coffret antichoc : MC 870 B ◀ et baladeur « Bass Booster », SABA





Chaîne Midi CT 9735 2 × 30 W, SABA ▼



LES NOUVEAUTES DU SALON

AMSTRAD

La firme anglaise se singularise toujours par des appareils particulièrement complets proposés à des prix défiant toute concurrence. Cette année Amstrad Vidéo présente un magnétoscope VHS HQ Secam équipé de deux prises péritélévision, d'une programmation de six émissions sur quatorze jours et d'une télécommande à écran à cristaux liquides, le tout pour moins de 4 000 F. Le Studio 100 est une chaîne compacte proposant une fonction disc-jockey et mini-studio d'enregistrement. Elle intègre une double platine cassette à quatre pistes et est livrée avec un casque et quatre micros pour moins de 4 000 F. Signalons également deux chaînes audio compactes, avec ou sans télécommande intégrant un lecteur de disques compacts.

Studio 100 AMSTRAD. Chaîne avec fonction disc-jockey

QUAD

Toute la gamme du constructeur britannique est présente avec les fameux préampli 44 et ampli 606 accouplés aux transducteurs électrostatiques ESL-63. Un rack original regroupe le préampli 34, le tuner FM4 et l'amplificateur 306.



Préampli 34, tuner FM4 et amplificateur 306, QUAD

ACADEMIC

Trois nouvelles enceintes acoustiques chez ce constructeur français, toutes trois sont des deux voies : AD60 (60 W de puissance nominale), AD80 (80 W) et AD100 (100 W). Les AD60 et AD80 utilisent pour la reproduction des fréquences médium et grave, un haut-parleur à membrane en Kevlar, l'enceinte AD100, un haut-parleur à membrane en fibre de carbone. Toutes trois sont équipées d'un tweeter à dôme.

YAMAHA

Après le DSP-1, le constructeur nippon nous propose le DSP-3000, un processeur de champ acoustique à vingt programmes (16 acoustiques et 4 Dolby Surround) et trente-cinq variations. Il est équipé d'un quadruple suréchantillonnage et d'un

▼ VCR 6000, AMSTRAD





LES NOUVEAUTES DU SALON

▲ *Magnétocassette KX 800, YAMAHA*

Lecteur CD CDX 110, YAMAHA ▶

convertisseur N/A à 18 bits. Trois entrées numériques (32, 44,1 et 48 kHz) sont disponibles. Yamaha renouvelle largement sa gamme de lecteurs CD en restant fidèle à sa technologie Hi Bit. Les lecteurs sont équipés d'une nouvelle suspension et d'une nouvelle tête à triple faisceau laser. Le CDX 510 X, par exemple, est doté d'un contrôle d'asservissement du suivi de piste et d'un filtre numérique à quadruple échantillonnage. Toutes ses fonctions sont télécommandées par infrarouge. Les haut de gamme CDX 810, 910 U et 1110 U s'enorgueillissent d'un filtre numérique à 352,8 kHz et de sorties analogiques ou numériques et optiques. Le CDX 1110 U est équipé d'un moteur linéaire et d'alimentations séparées.

Très belle gamme de magnétocassettes également avec le KX-W 202 U à double platine, le KX-300 U (2 têtes, bias réglable, Dolby B, C, HX Pro), le KX 500 (3 moteurs) et le KX 800 U (3 têtes, 3 moteurs, Dolby B, C, HX Pro et dbx). Enfin, une midi chaîne 555 réunit un ampli audio-vidéo avec effets d'ambiance, un tuner numérique, un lecteur CD, une double platine cassette, une platine tourne-disques, deux enceintes trois voies et un haut-parleur de présence.

Lecteur CD CDY 510, YAMAHA ▲

▲ *Magnétocassette KX 500, YAMAHA*



TOSHIBA

Le nouveau lecteur CD portable XR 9458 reprend la plupart des atouts de son prédécesseur et y ajoute la lecture des CD Singles. Mieux, le radiocassette portable RT 8088 intègre un lecteur CD et permet la copie rapide du compact-disc sur une cassette (analogique). En vidéo, Toshiba présente enfin ses grands écrans avec le 329 R7F à tube de 85 cm de diagonale (Pal/Secam, stéréo) et son magnétoscope numérique DV 90 avec arrêt sur image et ralenti (presque) parfaits. Signalons également le Language Trainer, un lecteur numérique destiné à l'enseignement des langues. Chaque carte électronique à insérer contient environ 80 phrases ou 120 secondes d'enregistrement vocal.

B & W

Placée sous la houlette de l'extraordinaire (mais combien coûteuse) 808, la nouvelle gamme d'enceintes B & W s'enrichit des Matrix I, II et III série 2 qui adoptent un filtre modifié pour une meilleure sensibilité. Les DM 550, 560, 570, 580 représentent une nouvelle famille d'enceintes polyvalentes dont les haut-parleurs bénéficient des recherches de la série Matrix.





Lecteur CD, MARANTZ CD 94

MARANTZ

La marque « américaine » s'engage de plus en plus vers le haut de gamme. Témoin le lecteur de disques compacts CD94 proposant, outre la télécommande et de nombreux raffinements, une construction entièrement en métal non magnétique (dont du cuivre), une double alimentation et des sorties numériques par prises CINCH plaquées or ou par fibres optiques. Le CDA 94 est son complément direct. Ce convertisseur numérique/analogique assure également les connexions entre les appareils numériques quelle que soit la fréquence d'échantillonnage – 38, 44,1 ou 48 kHz – et le type de raccordements. Le CD Vidéo est bien évidemment au catalogue, il se nomme CDV 55. Le DAT a pour matricule DT-84.

D'autres nouveautés numériques bien intéressantes aussi, telles que le PM 95, un amplificateur numérique.

DBX

Le dbx 900 est un lecteur de disques compacts équipé d'un châssis antivibration avec zone de frottement en céramique (Zircon). Le côté électronique est confié à un quadruple suréchantillonnage à 16 bits, un quadruple filtrage numérique et un double convertisseur numérique/analogique. Une double alimentation est prévue, tout comme les sorties numériques en fibre optique et la télécommande.

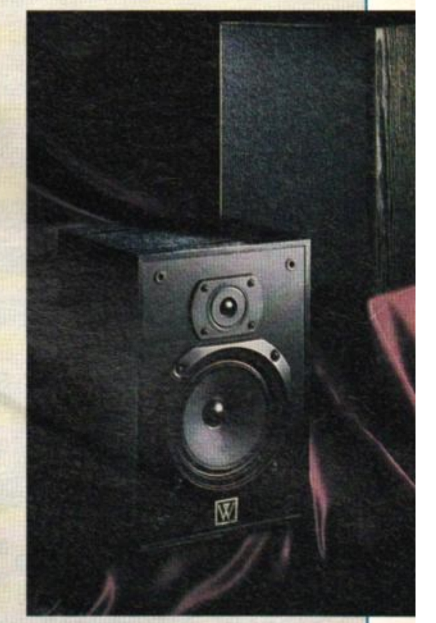


TELEFUNKEN

Six téléviseurs à tube Planar Black Matrix traité antireflet enrichissent la gamme de Telefunken. Il s'agit de 63 et 72 cm présentés au choix en bicolonne stéréo, moniteur stéréo ou moniteurs avec enceintes détachables. En plus, six portables font leur apparition, avec look moniteur et écrans de 25 à 44 cm, et un téléviseur à écran géant de 85 cm de diagonale monté sur pied intégrant quatre haut-parleurs.

A côté du caméscope VHS-C à CCD haute définition adopté par les filiales du groupe Thomson, Telefunken propose un magnétoscope à effets numériques : ralenti à vitesse variable, effet stroboscopique, arrêt sur image (parfaitement net), mosaïque, image dans l'image.

Telefunken revient en force sur le marché de l'audio avec deux chaînes HiFi, trois lecteurs CD et une gamme complète allant du radioréveil au baladeur et au radiocassette à enceintes détachables.



▲ *Enceintes Ritz Diamond, WHARFEDALE*

◀ *Magnétocassette 3 têtes Excelia XK 009, AIWA*

Lecteur CD XC-007, AIWA ▼





Lecteur numérique destiné à l'enseignement des langues, TOSHIBA

AIWA

Assez réservé sur les éléments séparés (exception faite de son extraordinaire gamme de magnétocassettes et portables), Aiwa revient vers ce style avec une gamme nommée Excelia comprenant deux magnétophones trois têtes (les XK-009 et XK-007), un lecteur CD à doubles convertisseurs 18 bits et suréchantillonnage 4X, alimentations pour circuits numériques et analogiques séparées (le XC-007) et deux casques Excelia. La gamme de baladeurs/radio AM-FM s'enrichit.

WHARFEDALE

La Ritz Diamond est une nouvelle enceinte, deux fois plus volumineuse que la célèbre Diamond. Elle restitue un grave plus profond que son modèle précédent et offre un rendement supérieur. Dimensions : 355 × 245 × 220. Puissance nominale : 100 W. Réponse : 40 Hz à 22 kHz. Rendement : 90 dB/1 W à 1 m. Finition : noir. A découvrir également : la série « V » avec les modèles Ventana et Vanguard, bass reflex à 3 voies, 95 dB de rendement, pour amplis à 15 et 250 W.

BANC D'ESSAIS

18 LECTEURS DE C.D. A MOINS DE 3 000 F



Aujourd'hui, on vous en propose même à moins de 1 000 F. Pour ce prix là, on n'a même pas le temps de régler l'appareil ! D'après certains échos qui sont parvenus à nos oreilles, la fiabilité de ces produits ne serait pas à toute épreuve et le temps d'immobilisation des machines neuves mais en panne se chiffrerait en semaines. Si vous n'êtes pas pressés... Ce qui est certain, c'est que les prix ont baissé : l'an dernier, notre sélection présentait des produits allant de 2 900 F à 8 000 F ; aucun de cette série ne dépasse aujourd'hui les 3 000 F. Des surprises, nous en avons eues, des bonnes et des mauvaises.

LES MESURES

Elles seront, suivant le cas, chiffrées ou graphiques.

NIVEAU DE SORTIE

Nous l'exprimons en dBu. Si vous ne connaissez pas, nous allons en profiter pour vous l'expliquer. Le niveau 0 dBu correspond à 0,775 V, le terme de dBu remplace l'expression erronée de dBm, cette dernière correspondant aussi à 0,775 V, mais uniquement sur résistance de 600 Ω. Le niveau de sortie d'un lecteur de CD est supérieur à celui de la plupart des sources audio, la tension correspondante est d'environ 2 V, les écarts entre les différentes productions étant minimes. Cette tension est mesurée au 0 dB, niveau maximal du disque – les CD du commerce sont parfois enregistrés à ce niveau (en pointe !). Nous donnons un niveau de sortie pour les deux voies, gauche et droite.

DISTORSION HARMONIQUE

Nous l'avons mesurée à une seule fréquence et à un seul niveau. On accuse souvent le numérique d'apporter de la distorsion aux faibles niveaux, ce qui est vrai. Ce que l'on oublie malheureusement (y com-

pris de nombreux « spécialistes »), c'est qu'à faible niveau, la distorsion est complètement noyée dans le bruit, il ne s'agira donc pas obligatoirement de distorsion. En vous donnant un taux de distorsion harmonique à – 60 dB par exemple, nous aurions dû préciser le spectre. On verra un écart indiscutable entre les performances des divers lecteurs. Certains d'entre eux ont nécessité la présence d'un filtre passe-bas destiné à éliminer des résidus de fréquences hautes, multiples de celle d'échantillonnage.

RAPPORT SIGNAL/BRUIT

La dynamique, en numérique à 16 bits est limitée à 96 dB, cette limite résulte de l'absence de définition lorsque le signal atteint une amplitude très faible, voisine du bruit de fond.
La mesure du rapport signal sur bruit conduit à une valeur supérieure. En effet, on commence par mesurer le niveau pour 0 dB de modulation, ensuite, on lit une plage de disque silencieuse, cette plage est reconnue par les circuits du lecteurs de CD qui ne se commutent pas en mode silencieux. En effet, le principe de conversion EFM du CD fait correspondre au zéro un certain nombre d'impulsions, le lecteur ne peut confondre ce zéro avec une coupure totale du signal. Cette coupure déclencherait le silence.
Le rapport signal sur bruit peut atteindre plus de 100 dB.

IMPEDANCE DE SORTIE

Plus cette impédance est faible et moins la liaison risque d'être perturbée par les capacités parasites des câbles ou par l'impédance d'entrée de l'amplificateur. Cette impédance se situe entre 2 000 Ω environ et 200 Ω, comme l'impédance d'entrée sera au moins de 10 000 Ω, la désadaptation en tension sera limitée.

DECALAGE DES VOIES

Les échantillons des voies gauche et droite sont montés alternativement le long de l'unique sillon du CD. En sortie, il est possible de sortir les échantillons simultanément dans le cas d'un double convertisseur numérique/analogique ou alternativement, ou encore, d'effectuer un échantillonnage supplémentaire permettant de n'avoir qu'un convertisseur mais des échantillons gauche/droite sortant simultanément.
Cet écart, souvent exprimé comme un déphasage, revient à décaler de quelques millimètres seulement l'une des sources sonores, ce qui bien sûr n'a aucun effet. En revanche, des problèmes peuvent intervenir dans le cas d'une restitution en mono, lors de la sommation gauche/droite.
En plus de ce décalage, il peut exister un déphasage entre les signaux des deux voies, ce déphasage étant alors dû aux différences de réglage des filtres de sortie, l'erreur étant en principe limitée.

TEMPS DE MONTEE

On mesure ici le temps mis par la tension pour passer de 10 % à 90 % de la valeur finale, le signal d'entrée étant un carré obtenu numériquement.
On remarquera qu'il y a ici relativement peu de différence entre les temps de montée des divers produits. Beaucoup de lecteurs laser utilisent aujourd'hui la technique du suréchantillonnage, évitant ainsi de réduire le temps de montée par un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est située très près de la fréquence maximale à transmettre : 20 kHz.

RESISTANCE AUX DEFAUTS

Si la plupart des lecteurs de CD bénéficient de performances d'un niveau très élevé, surtout si on les compare à celles d'un lecteur de disques analogiques, ils se distinguent les uns des autres par des capacités à survoler ddes défauts qui ne se ressemblent pas tellement.
Ce test s'effectue à partir d'un disque sur lequel des défauts ont été simulés. Premier test : la coupure du sillon ; le faisceau laser doit lire la coupure et se retrouver, si son asservissement est correct, en face de la même spire une fois le défaut dépassé. La coupure la plus large est de 800 µm, un peu moins d'un millimètre. Sur ce disque, on trouve également des points noirs qui ne doivent pas perturber la lecture. Troisième test : le passage du faisceau sur des empreintes de doigts simulées par des traits dessinés à la surface d'un disque. On perd de la lumière et le suivi du faisceau devient plus difficile.
Beaucoup des lecteurs testés se comportent très bien devant ces défauts, ce qui n'était pas le cas dans les débuts du CD où seul Philips s'en sortait systématiquement avec son système monofaisceau. Ici, beaucoup disposent de trois faisceaux et s'en vantent pour faire croire que c'est mieux...
Nous sommes tombés sur des modèles de lecteurs très voisins bien que proposés sous deux marques différentes, l'un d'eux réagissait fort bien à tous les tests, l'autre se comportait si mal qu'il a fallu intervenir dans le lecteur pour que la lecture de disque, même sans défaut, soit possible. Si vous avez des problèmes de lecture avec certains disques, sachez donc que le remède consiste en un simple réglage, un réglage que nous ne vous conseillerons surtout pas d'entreprendre vous-même.
Donc, aujourd'hui, n'importe quel lecteur devrait lire n'importe quel disque s'il est correctement réglé... Au prix où on vend le lecteur de CD, il ne reste rien pour les réglages...

TEMPS D'ACCES A LA LECTURE

C'est le temps chronométré entre le moment où on appuie sur la touche de lecture, disque posé sur le tiroir ouvert, et celui où la lecture commence. Ce temps peut dépendre de la qualité du réglage : si l'asservissement met longtemps à trouver le sillon, la lecture attendra... C'est un temps indicatif : si vous prenez le temps d'écouter vos disques, vous pourrez bien patienter quelques secondes.

TEMPS DE PASSAGE D'UNE PLAGE A L'AUTRE

Là, vous avez droit à deux données, plage 1 à 2, deux plages rapprochées, et 1 à 12, deux plages éloignées.
On se rend compte de la rapidité des opérations : lorsque les premiers lecteurs de CD apparurent, il fallait bien 30 secondes pour aller du début à la fin du disque...
On se rend compte également qu'il faut moins de temps pour aller du début de la plage 1 au début de la plage 2 que pour aller de la fin de la 1 au début de la 2 en lecture normale. Si vous enregistrez des cassettes, vous n'aurez pas de blanc entre les deux plages consécutives d'une suite de plages programmée. Certains fabricants de lecteurs de CD ont donc introduit la fonction « pause automatique » qui permettra la recherche des morceaux sur la cassette.

COURBE DE REPONSE EN FREQUENCE

Nous arrivons là dans la partie graphique. L'idéal est une courbe aussi plate que possible, nous en avons quelques exemples ici. Les échelles verticales sont fortement dilatées et mettent ainsi en valeur les écarts de linéarité qui ne dépassent pas ici 1,5 dB. Le réglage des filtres de sortie de certains lecteurs permettrait d'aboutir à une courbe plus régulière, certains appareils auraient pu être mieux réglés. Là encore, le réglage doit se faire en suivant les directives du service après-vente, pas question d'y toucher sans expérience ou instruments de mesure.

COURBE DE DIAPHONIE

Cette courbe est tracée sur le même emplacement que la courbe de réponse en fréquence mais nous avons changé d'échelle. Quelle que soit la classe du lecteur de disques, la diaphonie est meilleure que 70 dB sur toute la plage de fréquence, jusqu'à 20 kHz. Une indication qui permet de classer les lecteurs de CD, les bons et les moins bons. Souvenez-vous tout de même qu'un phono capteur analogique a une diaphonie de 30 dB, rarement plus. Ne pas trop tenir compte donc de cette performance.

REPONSE AUX SIGNAUX CARRES

La réponse la plus proche de la théorie est celle du lecteur Philips. C'est la réponse typique du filtre numérique qui permet de retrouver pratiquement la forme d'un signal carré dont on a enlevé les harmoniques au-dessus du 20e. Le filtrage numérique se traduit par la présence d'oscillations situées avant les fronts, immédiatement sur leur gauche.
Les oscillations postérieures à un front proviennent le plus souvent d'un filtre analogique installé derrière le processeur de conversion numérique/analogique.

REPONSE IMPULSIONNELLE

Ces impulsions sont présentes sur le disque test, on reconnaîtra là aussi la présence du filtre numérique par des oscillations d'amplitude croissante précédant l'impulsion. Cette réponse donne également la polarité du signal, tantôt positive, tantôt négative. Cette polarité n'a d'ailleurs aucune importance si la chaîne est complètement linéaire, enceintes comprises.

LE BILAN

Le plus important, c'est de disposer d'un lecteur de CD fiable. Nous avons eu quelques problèmes de lecture, chez un constructeur réputé comme Sony où le défaut n'interdisait absolument pas la lecture. Sur la quantité de lecteurs testés, nous avons eu quelques lecteurs défaillants sur ce point, des lecteurs néanmoins capables de lire les disques du commerce normaux, non déformés.

Un cas spécial, celui de Xenon et Nesco : les deux appareils sont pratiquement identiques et utilisent la même mécanique et le même circuit imprimé. Le Xenon s'est remarquablement comporté lors de la lecture du disque aux défauts simulés, pas le Nesco. Nous aurions pu tomber sur deux autres échantillons : un bon Nesco et un mauvais Xenon.



Donc, si vous avez des problèmes avec un lecteur, n'hésitez surtout pas à vous faire changer l'appareil ou à le faire réparer dans la période de garantie. En cas de doute, faites lire le CD en question sur un lecteur Philips : si la lecture est correcte, votre lecteur de CD est en cause, sinon, c'est le disque.

Le lecteur CD 782 de Philips lit parfaitement les disques tests, ce constructeur est pratiquement le seul à avoir accompli un sans-faute depuis le début de l'histoire du CD. Jamais de problème de déraillement ou d'empreintes.

Un gros problème : le Yoko, un lecteur d'origine coréenne qui, une fois sorti de son emballage, a dû être immédiatement confié aux tournevis pour qu'une lecture puisse commencer. Une fois l'opération terminée, son comportement permit de mesurer des performances honorables.

Vous trouverez dans les performances mesurées la mention TB pour tous les lecteurs ne nous ayant donné aucun souci de suivi de sillon.

Un lecteur proposé en test ne figure pas ici, il s'agit d'un modèle d'orogine coréenne identique au Radialva, son moteur de rotation de disque n'avait pas envie de se mettre en rotation, c'est son circuit de commande qui était en cause.

Comme pour les Xenon et Nesco, voisins mais japonais, on peut tomber sur le mauvais échantillon...

Une constatation : sur trois lecteurs coréens, deux ne se présentaient pas dans leur meilleure condition, si l'on peut dire ; petit problème pour l'Hitachi, une grande marque, mais qui devrait mieux surveiller le travail de ses ouvriers de Taiwan. Le Japon et la Belgique donnent naissance aux meilleurs lecteurs de CD, c'est indiscutable. Allez donc jeter un coup d'œil en face arrière pour connaître le pays d'origine.

Il vous reste à étudier les notes, attribuées en fonction du comportement du lecteur et aussi des possibilités qu'il offre, des possibilités qui varient beaucoup d'un modèle à l'autre. Beaucoup de modèles simplifiés se valent, les plus complets que sont les Philips Pioneer et Sony vous offrent davantage de possibilités, le second disposant d'un changeur susceptible de répondre à certain de vos besoins...

E. LEMERY

18 LECTEURS DE C.D. A MOINS DE 3 000 F

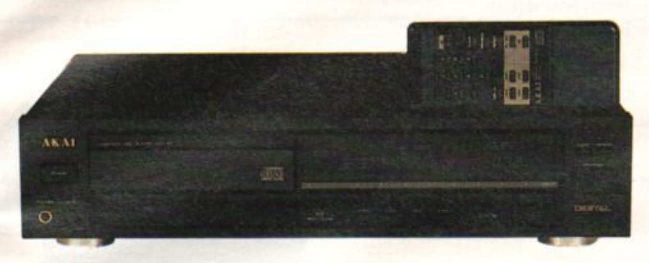
Marque Type	Akaï CD 32	Denon DCD 600	Dual CD 1030 RC	Fairmate –	Fisher AD 933 R	Hitachi DA 7000	Mitsubishi DA 211 R	Nesco HCD 50 F	Onkyo DX 130
Origine	Japon	Japon	N.C.	Japon	Japon	Taiwan	Japon	Japon	Japon
Exploitation écoute en av. et ret rapides	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Lecture segment	non	non	non	non	non	oui	non	non	non
Répétition	oui	oui	oui	oui	–	oui	oui	oui	oui
Préécoute balayée	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Index	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non	non
Titres programmés	20	20	20	16	16	24	36	16	16
Clavier numérique	non	sur téléc.	non	non	non	non	sur téléc.	non	non
Lecture aléatoire	oui	non	non	non	non	non	non	non	non
Indications									
Temps total	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	oui
Temps écoulé	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	oui
Temps restant	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	oui
Temps total en programmation	oui	oui	non	non	non	non	non	non	oui
N° index	oui	non	oui	non	oui	non	oui	non	non
Rappel programme	non	non	non	oui	non	non	non	non	non
Facilités									
Prise casque	réglable	fixe	réglable	non	non	non	fixe	réglable	non
Sortie numérique	oui	non	oui	non	non	non	non	non	non
Télécommande	IR	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	centralisée
Lecture par minuterie	oui	oui	non	non	non	oui	non	non	non
Dimensions (mm)	425 x 98 x 330	434 x 99 x 315	–	363 x 72 x 290	–	366 x 68 x 265	425 x 63 x 280	340 x 80 x 290	435 x 88 x 357
Prix	2 790 F	3 100 F	1 990 F	1 990 F	2 490 F	1 900 F	2 490 F	2 950 F	2 690 F
Note H.P. s/20	17	17	15	16	15	14	16	12	14

Marque Type	Philips CD 782	Pioneer PD-Z 81 M	Radialva RCD 602 S	Sanyo CP 6155	Sharp DX 450	Sony CDP 550	Tensai TAD 30	Xenon CDH 05 F	Yoko F 350 R
Origine	Belgique	Japon	Corée	Japon	–	Japon	Japon	Japon	Corée
Exploitation écoute en av. et ret rapides	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui
Lecture segment	oui	non	non	non	non	oui	oui	non	oui
Répétition	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Préécoute balayée	oui	non	non	non	non	non	non	non	non
Index	oui	non	non	non	non	oui	non	non	oui
Titres programmés	20	32	16	16	20	20	16	16	20
Clavier numérique	sur téléc.	non	non	non	non	sur téléc.	non	non	non
Lecture aléatoire	non	oui	non	non	non	oui	non	non	non
Indications									
Temps total	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui
Temps écoulé	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Temps restant	oui	oui	non	non	non	oui	non	oui	oui
Temps total en programmation	oui	oui	non	non	non	oui	non	non	non
N° index	oui	non	oui	oui	non	oui	non	non	oui
Rappel programme	oui	non	oui	oui	non	oui	oui	non	oui
Facilités									
Prise casque	réglable	non	fixe	non	non	réglable	non	non	non
Sortie numérique	oui	oui	non	non	non	non	non	non	non
Télécommande	IR + central.	centralisée	non	non	non	oui	non	oui	oui
Lecture par minuterie	non	oui	non	non	non	oui	non	non	non
Dimensions (mm)	360 x 80 x 300	–	340 x 73 x 282	470 x 75 x 270	365 x 83 x 365	430 x 100 x 340	350 x 85 x 300	340 x 80 x 290	350 x 80 x 290
Prix	2 290 F	2 990 F	1 490 F	2 890 F	1 990 F	2 290 F	1 990 F	1 850 F	1 900 F
Note H.P. s/20	20	20	16	15	15	12	15	16	10



AKAI CD-32

Un lecteur de CD de grande taille piloté par une télécommande infrarouge. Orienté vers l'avenir, il est équipé d'une sortie numérique. Sous son afficheur fluorescent, une série de touches numérotées donne un accès direct aux diverses plages. L'afficheur sera éventuellement capable de vous indiquer le temps total d'une programmation, mais en suivant un mode d'emploi pas très évident. Son constructeur l'a équipé d'une prise pour casque associée à un potentiomètre. Akai utilise la technique du filtrage numérique basée sur les processeurs de Sony.



Le Haut-Parleur a aimé :
– les touches numériques – la télécommande
– la prise casque avec réglage
– la sortie numérique.

Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence de lecture de segment (A → B).



DENON DCD-600

Un premier modèle dans la gamme d'un spécialiste du numérique qui propose par ailleurs des modèles de « très haut de gamme hypersophistiqués ». Des performances d'un excellent niveau pour un prix abordable. Présentation et qualité de fabrication sans reproche. Filtrage numérique Sony, convertisseur BB suivi d'un double échantillonneur bloqueur. Indication du temps restant en mode programme. Châssis rigidifié. Offre l'indispensable, sans superflu. Affiche les numéros des plages programmées (1 à 20).



Le Haut-Parleur a aimé :
– le clavier numérique de la télécommande
– l'indication de temps restant en mode programme
– le seul importateur ayant pensé à nous fournir des documents ! – la prise casque

Le Haut-Parleur a regretté :
– pas de réglage de volume du casque.



DUAL CD 1030 RC

Dual signe un lecteur de CD mais ne mentionne pas le pays d'origine. Le style de fabrication fait penser à une réalisation européenne. Le 1030 RC a droit à une télécommande infrarouge dotée d'une sécurité de mise en route. A l'arrière, une prise RCA permet de disposer du signal numérique multiplexé. L'afficheur indique les numéros de plage et d'index, le temps écoulé, le temps restant avant la fin du disque. Une programmation de 20 morceaux est possible. La prise casque et son potentiomètre autorisent une lecture sans raccordement à la chaîne. A noter : un temps d'accès d'une plage à l'autre extrêmement bref. Filtrage numérique Sony.



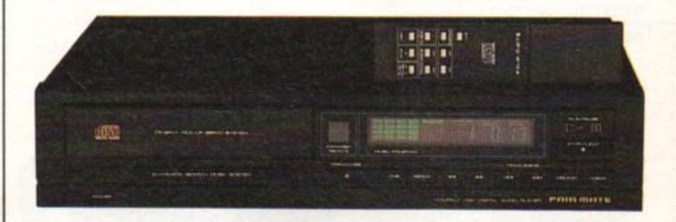
Le Haut-Parleur a aimé :
– le temps d'accès réduit – la prise casque
– la télécommande – la sortie mécanique.

Le Haut-Parleur a regretté :
– pas de retour en début de plage – programmation et lecture programmée pas évidentes.



FAIR MATE

Intéressant lecteur de CD que ce Fair Mate. Pas épais, pas trop large, élégant avec son afficheur à cristaux liquides qui signale sur une matrice les morceaux programmés (jusqu'à 16). Cet afficheur donne également le temps : restant, écoulé depuis le début du morceau et du disque ; en mode programme par contre, il n'indique que le temps écoulé depuis le début de la plage. Deux touches principales plus des secondaires, bonne organisation, on va tout de suite à l'essentiel.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la présentation, finition et taille
– la qualité de fabrication
– la simplicité d'emploi et la télécommande.

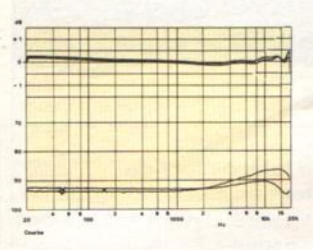
Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence de prise casque
– le manque de répétition A-B.

NOUS AVONS MESURE :

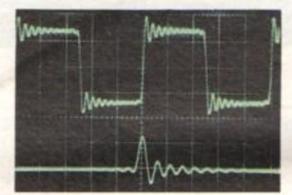
DENON DCD 600

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8	+ 8,1
Distorsion	(%)	0,0064	0,0068
Rapport S/B	(dB)	101	102
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(µs)	20,5	
Décalage G/D	(µs)	0,4	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	4,5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,2	
Plage 1 à 12	(s)	4,5	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



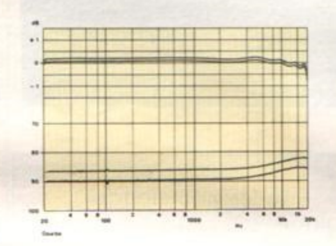
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

AKAI CD 32

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,8	+ 9
Distorsion	(%)	0,0050	0,0048
Rapport S/B	(dB)	99	99
Impédance de sortie	(Ω)	1100	
Temps de montée	(µs)	19,5	
Décalage G/D	(µs)	5,5	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	4,1	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,2	
Plage 1 à 12	(s)	4,1	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



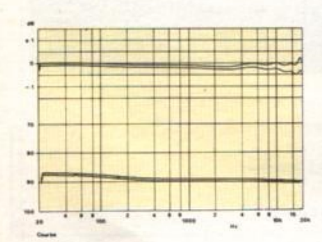
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

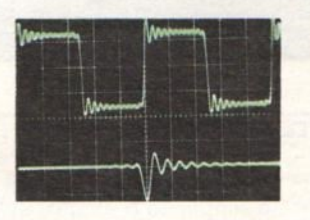
FAIR MATE

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,7	+ 8,6
Distorsion	(%)	0,0050	0,0042
Rapport S/B	(dB)	102	102
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(µs)	23	
Décalage G/D	(µs)	5,6	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5,1	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	2,1	
Plage 1 à 12	(s)	4,7	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



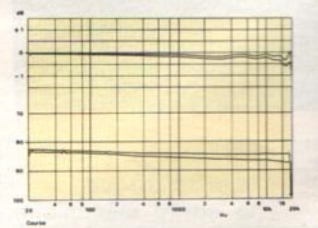
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

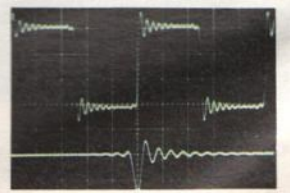
DUAL CD 1030 RC

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 9,8	+ 9,6
Distorsion	(%)	0,0032	0,0034
Rapport S/B	(dB)	101	101
Impédance de sortie	(Ω)	900	
Temps de montée	(µs)	22	
Décalage G/D	(µs)	5,8	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5,5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1	
Plage 1 à 12	(s)	1,8	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).



FISHER AD 933R

Lecteur laser de début de gamme, il est pourtant doté d'une commande à distance par infrarouge, une télécommande cependant limitée à quelques fonctions, il manque par exemple celle du balayage continu, la plus importante ou presque. Simplicité des indications, on donne le numéro de plage, parfois d'index ; pour le temps, on se limite aux secondes et dizièmes de seconde. L'afficheur étant pompeusement baptisé « graphic display ».
Sanyo fournit l'essentiel des circuits intégrés, notamment ceux de traitement numérique à filtre du même type. Fabrication japonaise, intervention SAV aisée.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la télécommande infrarouge – la simplicité.

Le Haut-Parleur a regretté :
– pas de prise casque
– afficheur et commande à distance trop simples.



HITACHI DA-7000

Mini-prix mais il fait le maximum... Une version ultra-simplifiée de grande diffusion proposée par le géant japonais. Simplification à l'extrême avec un indicateur qui se contente du numéro de plage. Les fonctions principales sont là. Programmation possible de 24 plages dans n'importe quel ordre. Bénéficie d'un encombrement réduit.
Une fonction pas très courante : la lecture commandée par minuterie.
Hitachi équipe son DA 7000 de ses propres circuits intégrés et fait sous-traiter dans ses usines de Taiwan.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la simplicité – la compacité
– la lecture commandée par minuterie

Le Haut-Parleur a regretté :
– l'austérité de l'indicateur
– le mauvais suivi de piste de notre échantillon.



MITSUBISHI DP-211 R

Présentation mince et soignée. Télécommande infrarouge avec accès direct aux numéros des plages. Touches de fonction bien mises en évidence et, sur demande, le temps restant avant la fin, indication du numéro de plage et du temps écoulé. Programmation du disque de 36 plages, répétition du disque ou de la programmation.
La prise casque n'a pas été oubliée, elle permet l'écoute pendant le repérage rapide. Une diode signale le fonctionnement de la télécommande sur son boîtier. Verrouillage de la suspension (très souple) par six vis. CI de Mitsubishi, assemblage à Taiwan.



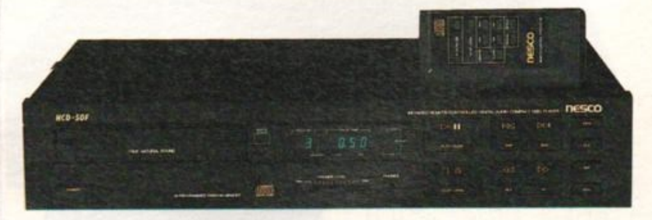
Le Haut-Parleur a aimé :
– la facilité d'accès aux plages – la rapidité d'accès à ces plages – la télécommande – la présentation, la mise en évidence des touches principales.

Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence d'indication de durée de programmation.



NESCO HCD-50F

Il ressemble beaucoup à un des lecteurs testés ici et s'en distingue par des touches inclinées et l'adjonction d'une prise casque associée à un potentiomètre de volume. Les fonctions de base sont là, la simplicité règne, même au niveau du mode d'emploi : une simple feuille. Seule complication, toute relative : la lecture programmée. En fait tout y est dit. Une télécommande infrarouge est livrée avec la machine : duplication du clavier.
Nesco est une marque scandinave – « la nouvelle » dit-on sur l'emballage. Le lecteur vient du Japon et a eu droit à une fabrication soignée. Technologie Sony.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la présentation – la télécommande infrarouge
– la prise casque et son réglage.

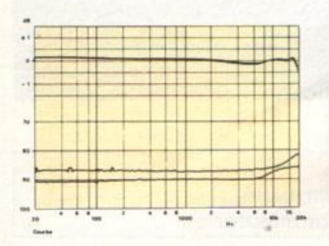
Le Haut-Parleur a regretté :
– le réglage défectueux de l'échantillon.

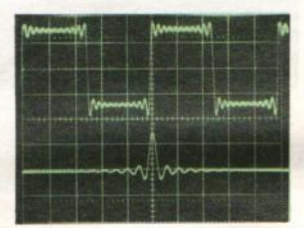
NOUS AVONS MESURE :

HP 04/88

HITACHI DA 7000

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 7,1	+ 7,2
Distorsion	(%)	0,008	0,009
Rapport S/B	(dB)	93	93,5
Impédance de sortie	(Ω)	500	
Temps de montée	(μs)	24	
Décalage G/D	(μs)	10,5	
Comportement/défauts		moyen	
Temps pour lecture	(s)	4	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	0,9	
Plage 1 à 12	(s)	3	





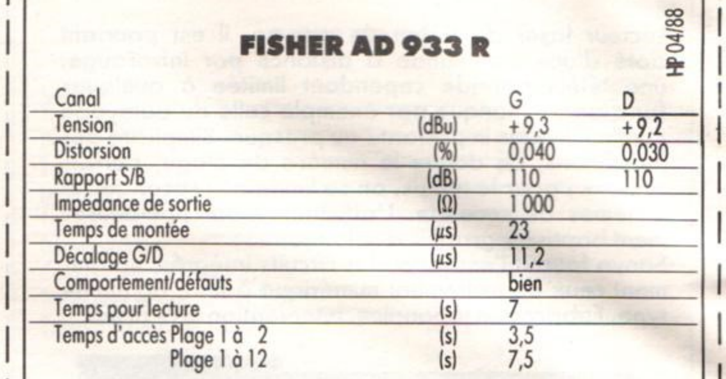
En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

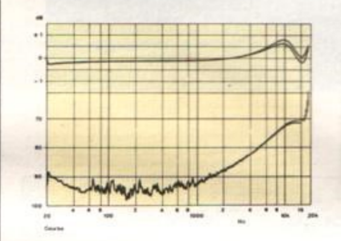
NOUS AVONS MESURE :

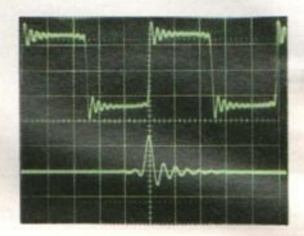
HP 04/88

FISHER AD 933 R



Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 9,3	+ 9,2
Distorsion	(%)	0,040	0,030
Rapport S/B	(dB)	110	110
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(μs)	23	
Décalage G/D	(μs)	11,2	
Comportement/défauts		bien	
Temps pour lecture	(s)	7	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	3,5	
Plage 1 à 12	(s)	7,5	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

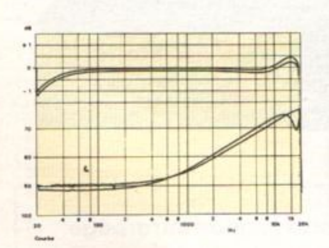
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

HP 04/88

NESCO HCD 50 F

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,9	+ 8,8
Distorsion	(%)	0,0056	0,0050
Rapport S/B	(dB)	93,5	94
Impédance de sortie	(Ω)	600	
Temps de montée	(μs)	22	
Décalage G/D	(μs)	11,4	
Comportement/défauts		mauvais réglage	
Temps pour lecture	(s)	4,8	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	2	
Plage 1 à 12	(s)	5,4	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

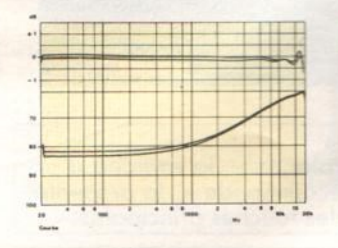
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

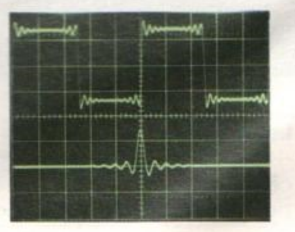
NOUS AVONS MESURE :

HP 04/88

MITSUBISHI DP 211 R

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 9	+ 9,1
Distorsion	(%)	0,0035	0,0035
Rapport S/B	(dB)	100	100
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(μs)	20,5	
Décalage G/D	(μs)	5	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	3,5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	0,9	
Plage 1 à 12	(s)	4	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).



ONKYO DX-130

C'est le lecteur de base de la gamme Onkyo. Un modèle simple et donc facile à utiliser. Il a droit, ce qui est rare aujourd'hui, à une façade métallique. Son afficheur fluo multi-usages saura même décompter le temps restant lors d'une lecture programmée. Avis aux amateurs d'enregistrements.
Une prise numérique sert à transmettre les informations venues d'une télécommande centralisée.
La programmation est prévue pour 16 plages.
Onkyo utilise sur ce lecteur la technique du suréchantillonnage et du filtrage numérique. Il a choisi la technologie Yamaha.



Le Haut-Parleur a aimé :
- le sérieux de la fabrication – la simplicité
- l'affichage du temps restant en lecture programmée.

Le Haut-parleur a regretté :
- l'absence de sortie casque.



PHILIPS CD 782

Le lecteur de CD de la série qui mériterait une dizaine de pages... Le plus complet, issu d'une famille ne nous ayant jamais déçu.
Il dispose d'une sortie numérique pour « futures applications » et d'une prise de Bus pour télécommande centralisée.
La technologie, c'est du Philips, avec suréchantillonnage à 4 fois la fréquence, décodeur 16 bits et filtre numérique de la dernière génération.



Le Haut-Parleur a aimé :
- le grand nombre de fonctions utiles
- la programmation FTS – la lecture A-B
- la prise casque avec réglage de niveau
- l'affichage du temps total et du décompte en lecture programmée
- le suivi dans la fiabilité de lecture.

Le Haut-Parleur a regretté :
- pas de touche pause en façade
- pas de blanc entre deux plages programmées.



PIONEER PD Z81M

L'original de la bande : c'est un lecteur de CD à chargeur de six disques. Bénéficie d'une lecture aléatoire de 32 plages.
Manipulation très facile. Afficheur complet avec temps restant jusqu'à la fin d'une plage ou du disque.
Original : le disque se lit face métallisée sur le dessus par une mécanique ascenseur. Châssis rigidifié par emboutissage en nid d'abeilles. Technologie Sony/Sanyo et Pioneer suivant les fonctions.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la simplicité d'emploi – la lecture aléatoire
- l'élégance de la présentation
- la prise de télécommande centralisée
- la technique du changeur.

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence de prise casque...



RADIALVA RCD 602S

Une marque française pour un produit extrême oriental. Le RCD-602S est un produit complet. Son afficheur à diodes LED donne le numéro de plage, le temps écoulé depuis le début de la plage et, à la demande, le temps restant jusqu'à la fin du disque. Subtil, il refuse ce dernier affichage en lecture programmée. La prise casque est là mais sans réglage de volume.
SAV, attention : pas de protection du laser sans disque...
Origine coréenne, circuits intégrés Sony.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la prise casque – la taille réduite
- l'accès accéléré aux plages
- l'indication assez complète et intelligente.

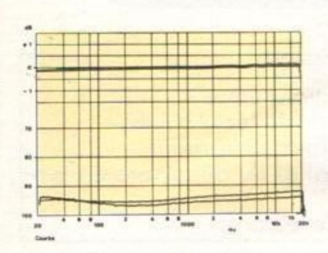
Le Haut-parleur a regretté :
- les touches de saut de plage un peu petites.

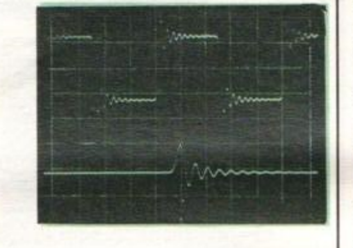
NOUS AVONS MESURE :

PHILIPS CD 782

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,6	+ 8,4
Distorsion	(%)	0,0018	0,0017
Rapport S/B	(dB)	104,5	106
Impédance de sortie	(Ω)	200	
Temps de montée	(μs)	16,8	
Décalage G/D	(μs)	0	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,1	
Plage 1 à 12	(s)	4	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

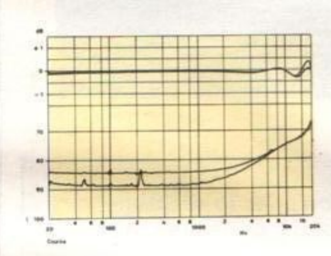
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

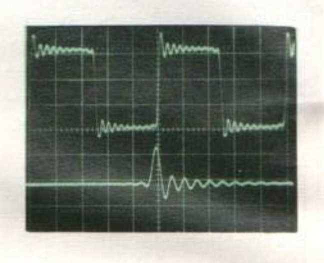
NOUS AVONS MESURE :

ONKYO DX 130

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,1	+ 8,1
Distorsion	(%)	0,016	0,017
Rapport S/B	(dB)	94	100
Impédance de sortie	(Ω)	400	
Temps de montée	(μs)	21	
Décalage G/D	(μs)	6	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	6,5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	2,3	
Plage 1 à 12	(s)	4	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

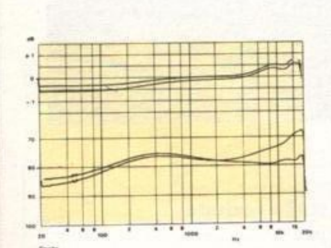
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

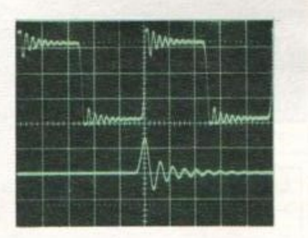
NOUS AVONS MESURE :

RADIALVA RCD 602 S

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBm)	+ 8,3	+ 8,1
Distorsion	(%)	0,0056	0,0064
Rapport S/B	(dB)	89,5	90,5
Impédance de sortie	(Ω)	1 700	
Temps de montée	(μs)	25,2	
Décalage G/D	(μs)	11,5	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	3,9	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	0,8	
Plage 1 à 12	(s)	4	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

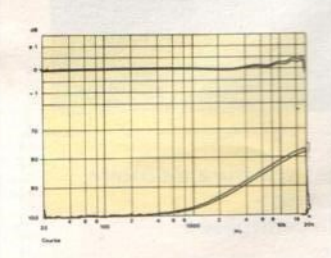
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

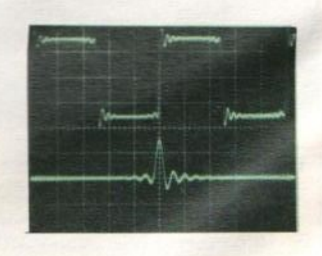
NOUS AVONS MESURE :

PIONEER PD-Z 81 M

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 8,2	+ 8,1
Distorsion	(%)	0,029	0,014
Rapport S/B	(dB)	103	103
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(μs)	16,8	
Décalage G/D	(μs)	0	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,7	
Plage 1 à 12	(s)	5,8	





En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.

Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).



SANYO CP 6155

Fait partie d'une série baptisée Architect. Symétrie de l'afficheur à cristaux liquides éclairé par l'arrière et du tiroir de chargement. Indication matricielle des plages du disque jusqu'à 16, programmation avec ordre aléatoire de 16 morceaux. Touches d'arrêt et de lecture/pause au centre du panneau. Affichage du numéro de plage, du temps écoulé par plage, du numéro d'index.
Prise pour une commande d'enregistrement synchronisée. Fabrication japonaise, les circuits intégrés numériques sont signés Sony.



Le Haut-Parleur a aimé :
– les nombreuses fonctions de l'afficheur et son principe
– la prise d'enregistrement synchrone.

Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence de prise casque.



SHARP DX 450

Un lecteur de CD prévu pour être inséré dans l'une des chaînes de la firme. La mémoire de programmation dispose de 20 emplacements. L'afficheur à cristaux liquides indique le temps écoulé depuis le début de la plage et le numéro de la piste. Utilisation très facile, en plus de son mode d'emploi ; Sharp livre une feuille séparée servant de résumé.
Sharp fabrique son 450 au Japon, utilise une technique de CMS et installe son circuit imprimé sous la mécanique. Le coffret est pratiquement vide. CI LSI de Sharp, filtrage numérique.



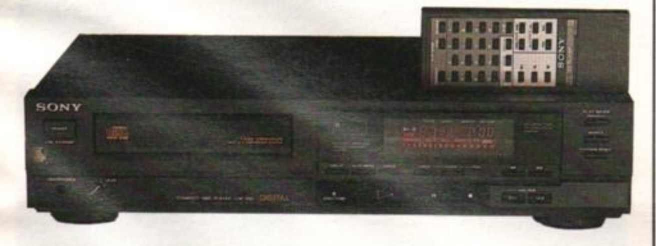
Le Haut-Parleur a aimé :
– l'intégration avec la chaîne
– les commandes simples.

Le Haut-Parleur a regretté ;
– l'absence de prise casque (elle existe sur la chaîne).



SONY CDP-550

Sony se met au suréchantillonnage à 4 fois la fréquence initiale (suivant la voie tracée par Philips) dans une machine fort complète. A remarquer ici : la lecture aléatoire de toutes les plages ou en répétition, la lecture programmée avec affichage de la durée totale de la programmation (à vos cassettes), possibilité de ménager 3 secondes entre les plages (l'accès est très rapide), de lire une section quelconque en répétition, la prise casque est là avec son réglage de volume.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la lecture aléatoire
– la télécommande à accès direct aux plages
– la lecture A/B, l'insertion d'espace
– la lecture auto par minuterie
– l'affichage en mode programme.

Le Haut-Parleur a regretté :
– un réglage perfectible (sur notre échantillon).



TENSAI TAD 30

Un petit lecteur laser pas trop encombrant. Un point fort dans la simplicité : la lecture d'un segment quelconque à l'intérieur du disque. L'afficheur à LED donne le numéro de plage ou, à la demande, le temps écoulé. 16 plages peuvent être mémorisées, avec une lecture unique ou répétée. Pas de prise audio à l'arrière (constitué d'une plaque de fibre de bois) mais deux cordons.
La technologie adoptée est celle de Yamaha avec filtrage numérique, l'œil du laser est bien protégé des regards indiscrets. Made in Japan. L'absence de prise casque le destine à une intégration dans une chaîne.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la lecture du segment (A/B).

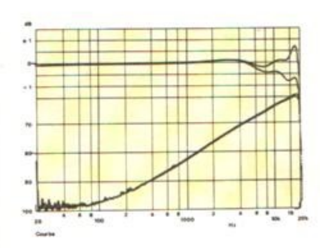
Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence de prise casque

NOUS AVONS MESURE :

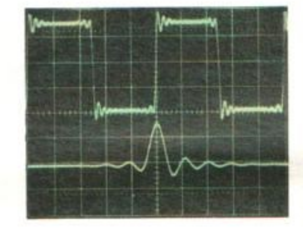
SHARP DX 450

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 9,8	+ 9,8
Distorsion	(%)	0,017	0,021
Rapport S/B	(dB)	106	106
Impédance de sortie	(Ω)	2 100	
Temps de montée	(µs)	21	
Décalage G/D	(µs)	8,8	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	7,5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	2	
Plage 1 à 12	(s)	3,5	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



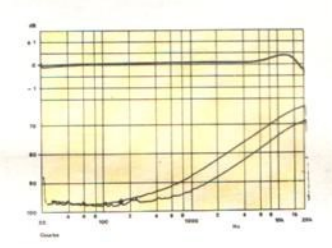
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

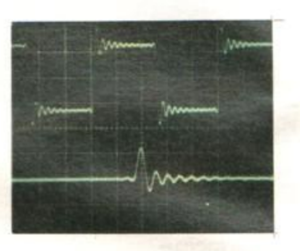
SANYO CP 6155

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBu)	+ 7,4	+ 7,4
Distorsion	(%)	0,034	0,044
Rapport S/B	(dB)	106	106
Impédance de sortie	(Ω)	1 000	
Temps de montée	(µs)	18,5	
Décalage G/D	(µs)	11,5	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5,3	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	2,2	
Plage 1 à 12	(s)	3,5	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



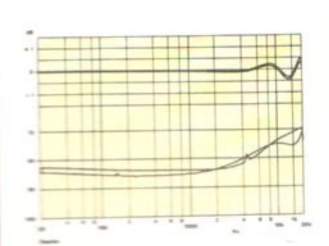
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

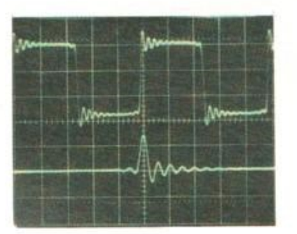
TENSAI TAD 30

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBm)	+ 8,8	+ 9
Distorsion	(%)	0,0030	0,0048
Rapport S/B	(dB)	99	99
Impédance de sortie	(Ω)	1 100	
Temps de montée	(µs)	19,5	
Décalage G/D	(µs)	5,5	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	4	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,2	
Plage 1 à 12	(s)	4,1	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



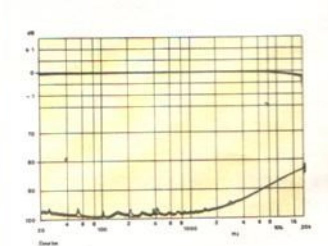
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

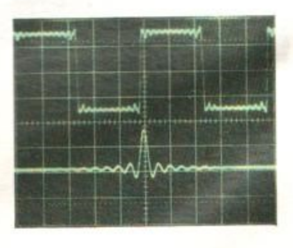
SONY CDP 550

HP 04/88

Canal		G	D
Tension	(dBm)	+ 8,8	+ 8,8
Distorsion	(%)	0,029	0,027
Rapport S/B	(dB)	103	103
Impédance de sortie	(Ω)	2 000	
Temps de montée	(µs)	15,2	
Décalage G/D	(µs)	0	
Comportement/défauts		problème s/empr. doigts	
Temps pour lecture	(s)	4	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,4	
Plage 1 à 12	(s)	3,8	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 µs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 µs/div.).



XENON CDH-05F

Un lecteur de CD fabriqué au Japon pour une marque britannique. Des dimensions standard et une présentation élégante. Des grandes touches pour les fonctions principales, plus petites pour les intermédiaires, et minuscules pour les annexes. L'afficheur fluo indique les opérations en cours et en anglais : par exemple « Focus » pour la mise au point. Un accusé de réception des commandes utile. Indication de temps écoulé et restant, mais pas en programmation. Utilise la technologie Sony et un convertisseur Burr Brown.



Le Haut-Parleur a aimé :
– la présentation – la télécommande IR.

Le Haut-Parleur a regretté :
– l'absence de prise casque.



YOKO F-350R

Sous cette marque se cache un lecteur de CD d'origine coréenne. Son processeur lui a donné des fonctions complémentaires par rapport à celles de certains confrères comme par exemple la télécommande qui reprend toutes les touches de façade. A noter : une lecture répétée A/B, des indications temporelles complètes, temps restant compris. Un problème de fiabilité sur notre échantillon que nous avons dû entièrement régler pour avoir satisfaction.



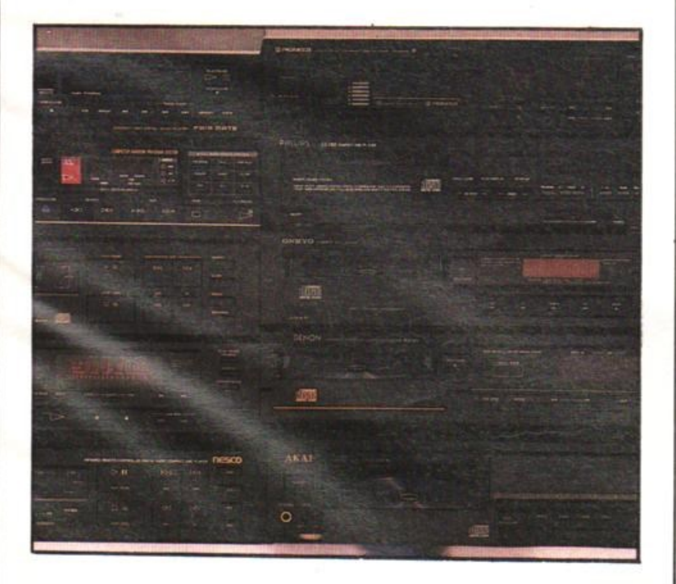

Le Haut-Parleur a aimé :
– la télécommande infrarouge – la lecture A-B.
– l'absence de vérification avant expédition...
(au moins on ne choisit pas l'appareil pour le test !).

Le Haut-Parleur a regretté :
– les mauvais réglages d'origine
– la fiabilité douteuse



LE LECTEUR LASER

Il se branche sur une entrée à haut niveau et linéaire : entrée auxiliaire, CD, tuner, magnétophone, et non sur l'entrée phono, ce que nous avons déjà vu – l'information ne circule pas toujours ! De temps en temps, débrancher et rebrancher les cordons pour nettoyer les contacts.





L'ENTRETIEN DES CD

Contrairement aux idées lancées au départ du CD, ce disque aux minuscules instructions doit être l'objet de soins minutieux. Si la plupart des traces de doigts, de confiture même ne sont pas perçues à la lecture, elle entraînent un fonctionnement inutile des systèmes de correction d'erreur qui ne sont pas toujours parfaits. Le remplacement de données par des données calculées entraîne obligatoirement une distorsion.

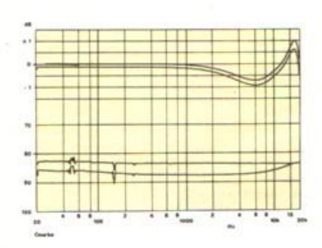


NOUS AVONS MESURE :

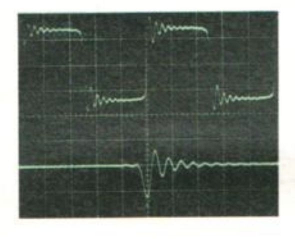
HP 04/88

YOKO F 350 R

Canal		G	D
Tension	(dBm)	+ 8	+ 7,9
Distorsion	(%)	0,0066	0,0062
Rapport S/B	(dB)	85	90
Impédance de sortie	(Ω)	1 700	
Temps de montée	(μs)	26	
Décalage G/D	(μs)	6	
Comportement/défauts		très mauvais réglage	
Temps pour lecture	(s)	5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1	
Plage 1 à 12	(s)	5	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



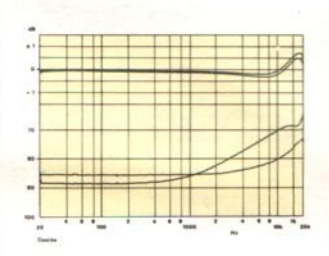
Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

NOUS AVONS MESURE :

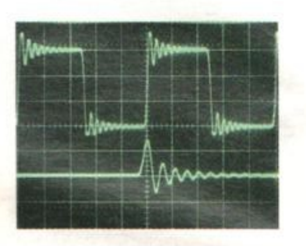
HP 04/88

XENON CDH 05 F

Canal		G	D
Tension	(dBm)	+ 8,2	+ 8,1
Distorsion	(%)	0,0055	0,0048
Rapport S/B	(dB)	90	90
Impédance de sortie	(Ω)	600	
Temps de montée	(μs)	21	
Décalage G/D	(μs)	11,2	
Comportement/défauts		très bien	
Temps pour lecture	(s)	5	
Temps d'accès Plage 1 à 2	(s)	1,3	
Plage 1 à 12	(s)	4,8	



En haut : courbe de réponse en fréquence.
En bas : diaphonie.



Réponse aux signaux tests. En haut : signaux carrés (2 V/div., 200 μs/div.). en bas : impulsion (2 V/div., 100 μs/div.).

L'ENTRETIEN DES CD

Toute poussière, toute rayure en surface de disque entraîne une dispersion du faisceau laser, l'amplitude du signal capté par la diode diminue et les erreurs se produisent.

Une erreur, ce peut être aussi, dans le cas d'un lecteur mal réglé, un déraillement.

De bonnes raisons pour les entretenir.

Ne les exposez pas trop à la poussière, et, surtout, ne vous amusez pas à faire des démonstrations de l'invulnérabilité du CD. N'exposez pas non plus vos CD à une chaleur trop intense sous peine de voiler ces disques, le système de mise au point risquerait alors de ne plus suivre.

Il peut arriver que le disque soit sale. Dans ce cas, un nettoyage s'impose.

Une règle d'or : ne jamais procéder par mouvements circulaires comme avec le microsillon, on risquerait alors de rayer le disque dans le sens du sillon, la tête laser verrait un défaut de grande longueur. Si vous nettoyez en suivant les rayons, du centre vers la périphérie, pas de problème : le lecteur laser peut corriger une coupure de sillon de plus de 2 mm.

Les produits de nettoyage genre trichlo sont à proscrire, de l'eau savonneuse suffit. Attention, ne nettoyez que la face la moins fragile, celle argentée, la couche de protection, côté étiquette, est d'une faible épaisseur et les informations très près de sa surface.

LE LECTEUR LASER

Souvent, il dispose d'un système de verrouillage de la mécanique, un système que l'on doit enlever lors de l'installation. Attention, vous devrez garder ces éléments de protection et les remettre en place en cas de déplacement du lecteur en voiture.

Certains constructeurs ont la bonne idée de prévoir un logement à côté de leur position de blocage ou encore d'utiliser, non des vis, mais un verrou rotatif imperdable...

Toutes les précautions concernant le matériel électrique s'appliquent aux lecteurs laser : pas d'humidité, pas de soleil violent, pas de radiateur sous l'appareil, pas trop de poussières non plus. Les constructeurs vous en parlent dans les modes d'emploi, n'oubliez donc pas de les lire et les relire, même si vous pensez tout savoir. Les constructeurs savent en général de quoi ils parlent.

Le lecteur de CD n'a pas besoin de maintenance, il est en principe graissé pour une longue période d'utilisation. Pas de diamant à changer, les diodes laser ont la vie dure.

Un excès de poussières ou de fumée risque de rendre les lentilles moins transparentes, leur nettoyage est une affaire de spécialiste. L'objectif est le plus souvent caché par une pièce métallique ou plastique de protection ; comme il est monté sur une suspension souple, son nettoyage par des mains inexpertes risque de le dégrader. Beaucoup de lentilles sont aujourd'hui non en verre (dur) mais en matière plastique, donc plus tendre et facile à rayer. Ne vous amusez donc pas trop avec elles, elles sont fragiles, leur mécanisme aussi.

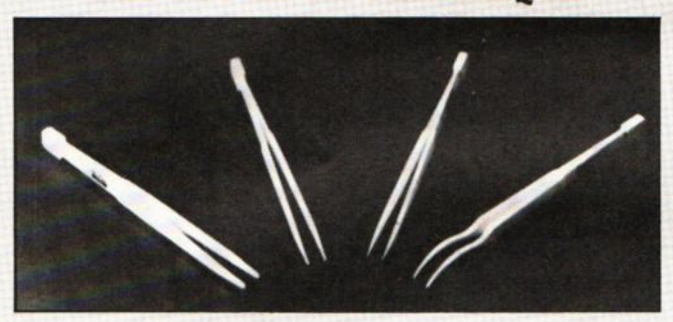


VIDEOFORMES 88

Le festival Vidéoformes 88 se tiendra à la Maison départementale de l'Innovation, 23, place Delille, à Clermont-Ferrand, du 9 au 28 mai 1988. Le but de ce festival est de présenter un large éventail de la création vidéo, d'offrir un espace à l'expression de la création vidéo locale, de favoriser l'émulation par une programmation internationale de qualité, et de proposer une manifestation à dimension nationale. Vidéoformes, qui durait une semaine en 1987, va s'étendre sur trois semaines en 1988.

Renseignements : Vidéoformes, La Tour, 1112, bd Montchalamet, 63130 Royat. Tél. : 73.35.99.52.

DES OUTILS EN CERAMIQUE



Les outils céramique sont fabriqués avec des poudres fines de zirconium très pur. Par fritage et cuisson très élaborés, on obtient un matériau très exceptionnel, non abrasif, non corrosif, qui fait preuve d'une extrême résistance mécanique et thermique.

Ces nouvelles céramiques techniques ont permis l'élaboration des produits de précision : brucelles et pincettes de précision, tournevis de synthonisation pour réglage d'accord.
Ces outils sont excellents pour les industries de pointe et sont utilisés plus particulièrement dans les fabrications électroniques, laboratoires, biotechnologie, fabrication d'appareillage médical, travaux en salle blanche, etc.
Distributeur : MSD Technologie, 30, avenue Manet, 78180 Montigny-le-Bretonneux. Tél. : (1) 30.24.01.55.

STAGES AFPA

L'AFPA Marne-la-Vallée organise au second trimestre une suite de cinq stages sur les systèmes à microprocesseurs et leurs périphériques. Ces stages pour techniciens peuvent être pris en filière de formation ou individuellement suivant le niveau et les objectifs, de l'initiation au périphérique spécialisé. Ces stages sont conçus autour d'applications sur du matériel moderne.
– ND2, Microprocesseur 1, du chip au système : du 18 au 22 avril.
– NE2, Microprocesseur 2, le système outil : du 25 au 29 avril.
– NI1, Modem, protocoles et dialogue : du 2 au 6 mai.
– NH1, Du clavier à l'écran vidéo : du 16 au 20 mai.
– NJ1, Systèmes et disques souples et durs : du 20 au 24 juin.
Renseignements et inscriptions à : AFPA-FC, B.P. 80, 77427 Marne-la-Vallée Cedex 2. Tél. : (1) 60.05.90.50, p. 340.

UNE CORDE A SON ARC



Après la série 777, amplificateurs de 2 × 70 et 2 × 150 W, B. Corde sort un nouvel ampli de 300 W.
Il se présente sous la forme d'un rack 19 pouces 2 unités (75 mm de hauteur). Il est équipé de 12 transistors de sortie avec un VCB de 700 V et un VCE de 400 V pour chacun. La sensibilité est de 0 dB, soit 775 mV.
B. Corde a choisi de faire un ampli mono puissant doté de deux sorties haut-parleur pour satisfaire les musiciens et ceux qui comptent utiliser ce modèle en voie unique.
Fabricant et distributeur : B. Corde.

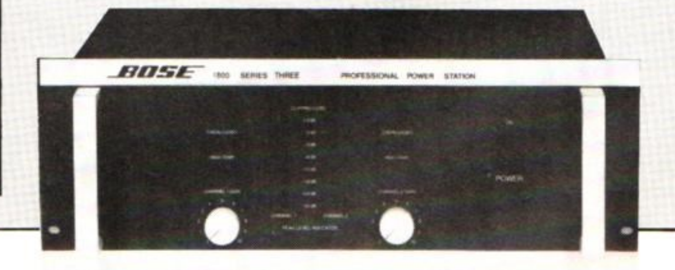
ACCORD ENTRE AOIP MESURES ET ITT METRIX

AOIP Mesures et ITT Metrix ont conclu un accord de diffusion réciproque de leurs gammes de multimètres numériques couvrant l'ensemble des territoires dans lesquels les deux marques sont représentées. AOIP Mesures vendra sous sa marque les multimètres de poche 2 000 points étudiés et fabriqués par ITT Metrix. Dans les mêmes conditions, et sous sa marque, ITT Metrix vendra les multimètres programmables de table 20 000 et 200 000 points étudiés et fabriqués par AOIP Mesures. Cet accord a pour buts essentiels d'élargir la diffusion commerciale des produits des deux marques, aussi bien en France qu'à l'étranger, mais également de répartir les investissements en recherche et développement, en matière d'industrialisation et de promotion commerciale.

UN NOUVEL AMPLI BOSE

Le nouvel amplificateur 1800 série III de Bose est un appareil professionnel, doté d'un châssis indéformable, évitant toute contrainte mécanique aux circuits électroniques. Son alimentation largement calculée, séparée en deux blocs, lui permet de répondre instantanément aux appels d'énergie. Il est équipé du Bose AWCS, soit Acoustic Wave Cannon System, qui améliore la reproduction du grave. Radiateurs à haut coefficient de dissipation thermique, ventilateur faible bruit automatique à deux vitesses, protection électronique intégrale sont quelques-unes des caractéristiques qui permettent au Bose 1800 série III de dissiper 2 × 280 W sous 8 Ω ou 2 × 425 W sous 4 Ω.

Distributeur : Bose France, 6, rue Saint-Vincent, 78100 Saint-Germain-en-Laye Cedex. Tél. : (1) 30.61.04.61.

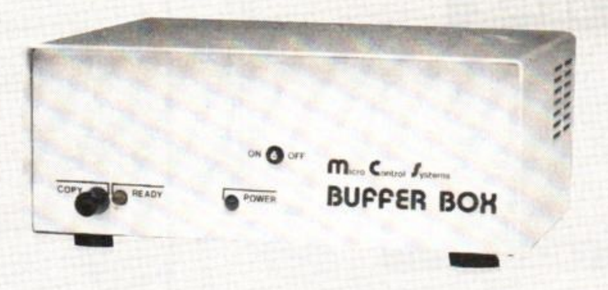


BLOC NOTES

BUFFER ECONOMIQE

Un buffer économique, modèle PIPO-64, propose 64 Ko de capacité, soit environ 32 feuilles dactylographiées. Il répond aux besoins des systèmes de faible prix, utilisant la norme parallèle « Centronics ». Il ne comporte qu'un interrupteur en façade, commandant sa mise en fonctionnement, avec témoin, ainsi qu'un bouton poussoir permettant de déterminer le nombre de tirages à effectuer d'une édition ou, en cas de nécessité, la reprise de celle-ci ; à la suite, par exemple, d'un changement de papier ou de ruban. Un témoin donne les indications quant à l'état de la mémoire tampon ; en cours de tirage, prête à recevoir des données. Possédant sa propre logique de contrôle, le buffer comporte un programme d'autotest pour la vérification de l'ensemble de la liaison entre l'ordinateur et l'imprimante. Un connecteur femelle reçoit le câble normalement destiné à assurer la liaison entre l'ordinateur et l'imprimante, et un câble plat, terminé par un connecteur mâle, de type amphénol, relie le PIPO-64 et l'imprimante.

Distributeur : Gradco France, 48, rue de Londres, 75008 Paris. Tél. : (1) 42.94.99.69.



ITT : PERTES ET ESPOIRS

Utilisant une nouvelle technologie C.MOS 1,5 μ, ITT Semiconducteurs a regroupé la fonction de plus de 150 000 transistors sur une seule puce mesurant seulement 52 mm² (7 mm × 7,5 mm).

Cette solution « One Chip » est à la base de la mise en œuvre économique de toutes les spécifications du D2 MAC. Sa production à une grande échelle permettra de le commercialiser à un prix unitaire très compétitif de 50 DM.

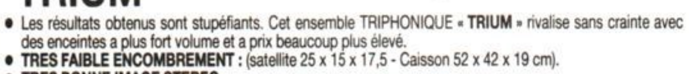
Il est fort regrettable, cependant, que le satellite allemand TV SAT qui devait voir l'introduction de la nouvelle norme européenne D2 MAC ait échoué. ITT Semiconducteurs a investi plus de 13 millions de Deutsch Marks dans ce projet sans aucune aide privée ou subvention du gouvernement. Or la demande sur ce circuit décodeur, en 1988, ne devrait atteindre que 10 % des 200 000 circuits initialement prévus. Aucune diffusion de programme en D2 MAC n'est annoncée pour le moment ; la date de lancement du prochain satellite TDF 1 est elle-même incertaine. Le résultat se solde par la perte en ventes d'au moins 10 millions de Deutsch Marks. Malgré tout, les fabricants de décodeurs et de TV approvisionnent le circuit DMA 2270 pour leurs prototypes. Les premières productions en série pourront intervenir dans le courant du second trimestre 1988.

nord radio
141, RUE LA FAYETTE, 75010 PARIS TÉL 42.85.72.73
Métro - Autobus - Parking : GARE DU NORD
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf le dimanche et le lundi matin.

L'ACOUSTIQUE PLUS QU'UNE SPECIALITE : UN ART



A MIS AU POINT UN SYSTEME TRIPHONIQUE REVOLUTIONNAIRE LE TRIUM



- Les résultats obtenus sont stupéfiants. Cet ensemble TRIPHONIQUE « **TRIUM** » rivalise sans crainte avec des enceintes a plus fort volume et a prix beaucoup plus élevé.
- **TRES FAIBLE ENCOMBREMENT :** (satellite 25 x 15 x 17,5 - Caisson 52 x 42 x 19 cm).
- **TRES BONNE IMAGE STEREO.**
- **TRES FAIBLE DIRECTIVITE.**
- **COUVERTURE TOTALE DU SPECTRE MUSICAL** (pas de trou dans le bas médium).
- **TRES GRANDE DEFINITION** grâce à l'utilisation de HP de qualité.
- **LE CAISSON DE GRAVES PEUT ETRE UTILISE** dans une position et endroit indépendant des satellites.
- **REPRODUCTION SPACIALE** par l'utilisation de 4 satellites.
- **PUISSANCE 2 x 100 W/8 Ω BP. 60 à 20.000 Hz.**

(Prix spécial de lancement, nous consulter). **L'ENSEMBLE COMPLET :** 2 satellites et caisson **4500F**

LES NOUVEAUTES KENWOOD PRESENTEES AU FESTIVAL DU SON

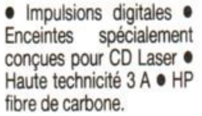
AMPLIFICATEUR
- **KA D 1100 EX.** Ampli digital 2 × 125 W. Entrées numérique, optique, ou coaxiale. Suspension pneumatique **9990F**

TUNER
- **KT 1100 D.** Tuner digital, circuit 4 D. Selectivité variable **4990F**

PLATINE CASSETTE
- **KX 880 HX.** Platine dolby B/C. Hx pro. 3 moteurs **3990F**

COMPACT/LASER
- **DP 47.** Platine laser **2190F**
- **DP 87.** Platine laser. Télécommande. Agenda musical **2790F**
- **DPM 97 R.** Platine laser. Télécommande. chargeur 6 discs. 32 mémoires **2990F**
- **DP 660 SG.** Agenda musical. Télécommande accès direct **2990F**
- **DP 880 SG.** Réglage volume par télécommande. Accès direct. Sortie numérique **3490F**
- **DP 990 SG.** Réglage volume par télécommande. Sorties numérique, optique et coaxiale. Suspension pneumatique **4990F**
- **DP 1100 SG.** Télécommande. Sorties numérique, optique et coaxiale. Suspension dynapneumatique **6990F**

3a SERIE MASTER



- Impulsions digitales • Enceintes spécialement conçues pour CD Laser • Haute technicité 3 A • HP fibre de carbone.

3A-MM. 2 voies. 80 watts
3A-M1. 2 voies. 100 watts
3A-M2. 3 voies. 120 watts
3A-M3. 3 voies. 120 watts
3A-M4. 4 voies. 150 watts

IX 80. 80/100 W 3 voies
IX 120. 100/150 W 3 voies

3A-480. Studio 4 voies. 180 W



DYNAUDIO
ENCEINTE COLONNE HARMONIE
- Puissance RMS : 200 W
- Puissance impulsionnelle : 1000 W • BP. 35/35 kHz • Efficacité 92 dB/1 W/1 m.

EN PROMOTION
JMlab
- CADETTE • LAUREATE • DB 17 KII • DB 19 et DB 28 • 703 OPIUM



CELESTION
SUPER PROMOTION

INITIATION A L'ELECTRONIQUE

Suite voir n° 1750

LES SORTIES BINAIRES

Les emplacements prévus sur le circuit imprimé pour les sorties binaires pourraient aller à un connecteur à quatorze broches, mais cela nous a semblé inutilement complexe et coûteux. Il est donc plus simple de souder dans ces trous des petits morceaux de fil de cuivre étamé, dépassant, du côté cuivre et du côté composant, d'environ 15 mm du plan du circuit.

Ces fils sont prévus pour y souder des fils de connexion vers les montages que nous utiliserons plus tard. Bien entendu, comme chaque fois que vous souderez quelque chose sur le circuit, faites-le en ayant débranché toute connexion entre le circuit et autre chose (alimentation, oscilloscope, voltmètre, prise de masse, etc.). Ainsi vous ne détériorerez rien dans les composants de votre montage.

Cette façon de connecter les sorties binaires par soudage a cependant une contre-indication : quand vous souderez des fils souples sur les petits fils de cuivre étamé soudés dans les quatorze sorties binaires, ces derniers vont chauffer et risquent de se dessouder du circuit, de glisser, et même de provoquer, en se déplaçant quand ils sont très chauds, des décollements du cuivre sur le stratifié.

Un moyen possible pour prévenir cet ennui est le suivant (fig. 40) :

1° Choisissez des fils de cuivre étamé de diamètre suffisant pour une bonne rigidité (au moins 0,8 mm) et faites en sorte qu'ils « forcent » dans les trous prévus pour les recevoir, ce qui leur donne déjà une certaine tenue mécanique, même quand la soudure se trouve ramollie par la température du fil (lors d'un soudage ultérieur).

2° Déposez, autour de chaque fil, du côté « composants » du circuit imprimé, une goutte d'une bonne colle durcissant à la chaleur, de préférence de l'« Araldite » ; quand la colle sera durcie, les fils seront maintenus en place même si la soudure est momentanément ramollie.

PETIT MONTAGE ANNEXE

Puisque, jusqu'ici, tout s'est bien passé, vous pouvez être à peu près sûr que l'ensemble fonctionne correctement.

Pour l'essayer, il vous faut réaliser un petit montage extérieur, par exemple sur un morceau de stratifié de circuit imprimé (non gravé) de 35 × 75 mm, supporté par quatre colonnettes. Cette plaque supportera :

– un commutateur (modèle miniature) un circuit trois positions ;
– trois poussoirs à « contact fugitif », établissant le contact quand on appuie dessus ;
– deux petits interrupteurs unipolaires (miniatures) un circuit deux positions.

Le tout est câblé comme l'indique la figure 41. Les résisteurs R_4 et R_5 sont ceux qu'indiquent la figure 33, le poussoir P et le commutateur K de la figure 41 sont également représentés sur la figure 33. Les résisteurs R_2 et R_3 sont sur le circuit imprimé, aboutissant aux points désignés par :

– K_2 pour R_2
– K_3 pour R_3.

Le point (B) de la figure 33 aboutit au commun du commutateur ; il est repéré par la lettre K sur le circuit imprimé.

Sur le petit montage de la figure 41 aboutissent aussi, en plus des fils de masse (–) et de + 12 V (+), les fils :

– L de commande des « latch » (mémoires tampon) des 4511 ;
– ZD de mise au zéro des décades (et des binaires) ;
– ZB de mise au zéro du compteur binaire seul ;
– i/e de sélection d'entrée de signal.

Quand l'interrupteur K', en position haute (trait plein sur la figure 41), met à + 12 V les broches (5) des transcodeurs d'affichage HEF 4511, l'affichage du compteur décimal est « figé » à la valeur qu'il avait lors du passage du fil L au niveau haut : les décades peuvent continuer à compter, le nombre affiché reste le même. Si l'interrupteur K' est en position basse (en pointillé sur la figure 41), l'affichage suit la progression des nombres comptés par les décades.

L'interrupteur K'', quand il est en position basse (pointillé sur la figure 41), met à la masse l'entrée i/ē barre (fig. 35), validant l'entrée extérieure (repérée par « ex » sur le circuit imprimé). S'il est ouvert, les compteurs sont commandés par la sortie du 555, c'est-à-dire en « coup par coup » (par le poussoir P), à 10 Hz ou à 100 Hz, selon la position de K.

Les poussoirs P' et P'' servent simplement à remettre à zéro :

– tous les compteurs (pour P') ;

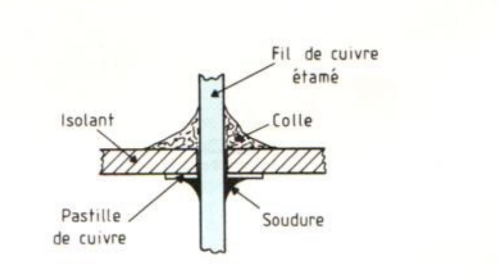


Fig. 40. – Comme les sorties du compteur binaire se font par de simples fils soudés sur le circuit imprimé, pour éviter que ces derniers ne se dessoudent quand on soudera des fils souples sur eux, on les immobilise par un point de colle, par exemple de l'« Araldite ».

– les compteurs binaires seulement (pour P").

TOUT EST PRET ? ON COMMENCE (mais il y a un petit « piège »)

Vous allez maintenant, en ayant mis l'interrupteur K' en position « ouvert », appliquer à votre ensemble du 12 V. A noter que le tout consomme essentiellement l'intensité qui passe dans les afficheurs décimaux et dans les LED d'affichage binaire. La consommation « propre » du montage est de l'ordre de 18 mA. Les afficheurs décimaux (à 5,5 mA par segment) peuvent aller jusqu'à 178 mA (affichage 8888) et les LED jusqu'à 78 mA si elles sont allumées toutes les douze, soit, au maximum, 275 mA pour le tout.

Ne vous affolez pas s'il arrive qu'aucun afficheur décimal ne s'allume à la mise sous tension. N'oubliez pas que les transcodeurs HEF 4511 sont prévus pour « ignorer » toute combinaison « impossible » sur leurs entrées A, B, C et D.

En effet, ces entrées servent à appliquer, pour chaque transcodeur, un nombre décimal codé binaire (DCB), qui doit être de zéro (inclus) à neuf (inclus), représenté en binaire par les niveaux appliqués en D (« poids » 8), en C (poids 4), en B (poids 2) et en A (poids 1).

Donc, si l'on applique une combinaison « interdite », par exemple des niveaux hauts sur D et C simultanément, bas sur A et B, ce qui signifie :

$$8 + 4 = 12$$

autrement dit une valeur « inconnue » en décimal codé binaire (DCB), le transcodeur refuse le service, et il n'allume aucun segment de l'afficheur.

« Mais, direz-vous, cela ne peut se faire : les décades 4518 ne peuvent fournir, sur leurs sorties, que des chiffres DCB autorisés ! » En fonctionnement normal, vous avez parfaitement raison, mais, à la mise sous tension (jusqu'à la première remise au zéro), les quatre basculeurs qui composent chaque décade peuvent démarrer dans des états quelconques. Et ils ne s'en privent pas (comme ils doivent être contents de provoquer l'affichage de chiffres « interdits » !).

Donc, à la mise sous tension, quand une décade se trouve dans un état « interdit en service normal », autrement dit quand le chiffre qu'elle affiche en binaire sur ses sorties A, B, C et D dépasse 9, le transcodeur associé l'ignore avec mépris, et l'afficheur qu'il commande reste totalement éteint.

Si cela se produit, appuyez simplement sur le poussoir P' : vous devez alors voir 0000 sur les afficheurs décimaux, toutes les LED d'affichage binaire étant éteintes.

Un dernier mot à propos de ce « piège » des valeurs DCB « interdites » : si vous avez laissé l'interrupteur K' en position « fermé » (soit la position appelée « mémoire » sur la figure 41), la mise au zéro par P' éteint bien toutes les LED, mais ne rallume pas les afficheurs éteints pour cause d'entrée « anormale » : en effet, quand K' est en position « mémoire », les transcodeurs gardent en mémoire les combinaisons DCB, même si elles sont « interdites », et agissent en conséquence.

COMMENCEZ A COMPTER

Le commutateur K étant en position 1 (coup par coup), appuyez sur P plusieurs fois : vous allez voir le nombre de signaux envoyés s'afficher simultanément en binaire (sur les LED) et en décimal (sur les afficheurs sept segments).

Soit dit en passant, c'est un excellent entraînement pour se rafraîchir la mémoire sur le comptage binaire, puisque le nombre binaire affiché sur les LED est, en même temps, « traduit » en décimal sur les sept segments.

L'auteur utilise cet ensemble quand il explique, en faisant des cours, la numération binaire. On peut alors procéder comme suit :

– on met à zéro le tout (par P'» ;
– on met K' en position « mémoire » ;
– on envoie des signaux dans les compteurs, soit au coup par coup, soit à 10 Hz, soit à 100 Hz ;
– on demande à ceux qui regardent de « traduire » en décimal le nombre binaire affiché sur les LED (le comptage décimal n'est pas affiché, on lit toujours 0000 sur les sept segments) ;
– une fois le résultat de la « traduction » donné, on repasse K' en position « ouvert », et l'affichage décimal dit si la « traduction » était exacte ou non.

Autrement dit, si l'on commence le comptage avec K' en position « ouvert », le montage vous « traduit » en permanence les nombres binaires en nombres décimaux ; mais, si vous avez mis K' en position « mémoire » le montage vous « pose une colle », car il « connaît » le résultat décimal, mais il ne consentira à vous le

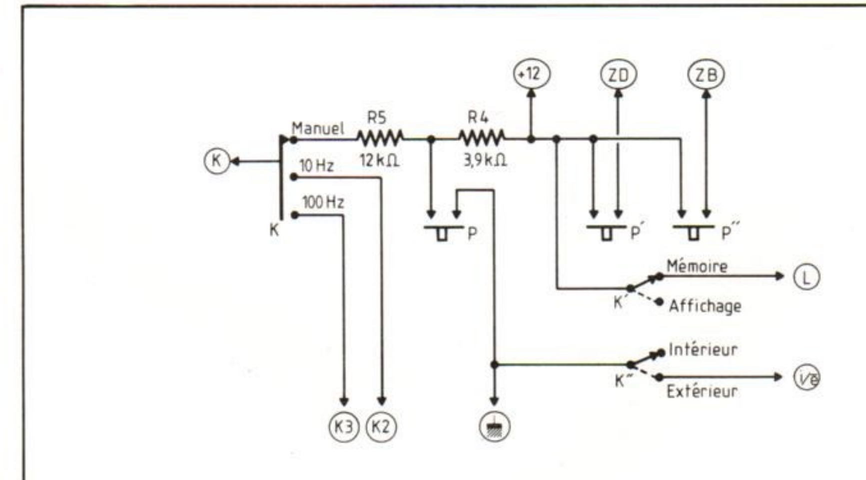


Fig. 41. – Pour accompagner l'ensemble des compteurs décimaux et binaires, il faut un petit sous-ensemble de commande, comportant un commutateur K (un circuit trois positions), deux interrupteurs, K' et K", et trois poussoirs à contact fugitif, P, P' et P". Le tout est raccordé au circuit principal par quelques fils souples.

montrer que quand vous aurez remis K' en position « ouvert ».

L'ADDITION EN BINAIRE

On peut faire mieux encore. Commencez, avec K' en position « ouvert », par mettre au zéro (appui sur P'). Envoyez un certain nombre d'impulsions (au coup par coup, en 10 Hz ou en 100 Hz à votre choix) et lisez alors le nombre binaire (que nous nommerons B_1), en le notant sur un papier (sous forme binaire).
Appuyez alors que P'' (surtout par sur P') : vous allez remettre à zéro les compteurs binaires mais pas les décades (dont le contenu n'est toujours pas affiché, on lit 0000).
Si, maintenant, vous envoyez une nouvelle série d'impulsions, le compteur binaire va commencer à zéro, et vous lirez sur les LED, en binaire, le nouveau nombre B_2, que vous noterez aussi sur un papier.
Faites (toujours en binaire) la somme $B_1 + B_2$: vous trouvez un nombre binaire B_3, que vous traduirez en décimal. Si, maintenant, vous passez K' en position « ouvert », le nombre que vous allez lire, en décimal, sur les afficheurs à sept segments doit coïncider avec votre « traduction » de B_3 (l'auteur est persuadé que ce sera le cas !)
En effet, le second train d'impulsions a été compté à la suite du premier par les décades, ces dernières n'ayant pas été remises au zéro après le premier train. Les décades ont donc totalisé toutes les impulsions reçues.

LE CONVERTISSEUR DIGITAL-ANALOGIQUE

Nous allons maintenant faire connaissance avec un nouveau circuit d'une extrême importance, puisqu'il réalise le passage de l'expression « numérique » à l'expression « analogique ». On le désigne souvent sous le nom de « DAC ». Il ne s'agit pas d'un hommage au « maître à penser » de bien des gens (dont l'auteur), le regretté Pierre Dac, mais d'un Digital to Analog Converter (convertisseur du numérique à l'analogique).
Le montage que l'on réalise avec ce DAC et un amplificateur opérationnel se présente comme l'indique la figure 42.
L'ensemble comporte p entrées binaires, N_0, N_1 ... N_{p-1}, auxquelles on applique la représentation parallèle d'un nombre binaire N. Une autre entrée, V REF, est prévue pour y appliquer la tension dite « de référence » (ou « étalon »), et le circuit comporte une sortie Vo.
Le but de ce montage est de fournir une tension de sortie Vo proportionnelle à la valeur de N (et aussi à la tension de référence V REF). Pour fixer les idées et prendre le cas particulier correspondant à ce que nous ferons par la suite, nous supposerons un DAC à huit entrées, de N_0 à N_7.

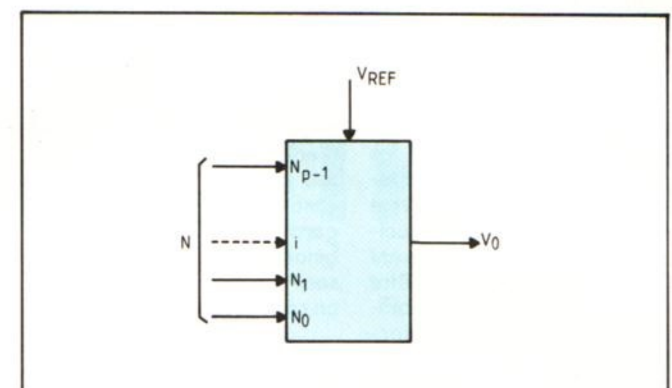


Fig. 42. – La fonction d'un convertisseur digital-analogique est de donner une tension de sortie, Vo, proportionnelle à la valeur du nombre binaire N, appliqué sous forme parallèle en p fils. Le convertisseur doit utiliser une tension de référence Vréf.

Alors, quand on applique au montage de la figure 42 des nombres N croissant, unité par unité, de 0 inclus à 511 inclus (le maximum que l'on puisse exprimer avec huit chiffres binaires), la sortie Vo augmente, cran par cran, prenant pour chaque valeur de N une valeur :

$$Vo = k\,N\,e_0$$

La valeur e_0 est celle de la tension « de référence », le nombre K est une constante très inférieure à l'unité.
Ainsi, quand N augmente d'une unité, la tension Vo augmente donc de :

$$q = K\,e_0$$

Cette valeur q est appelée le « quantum ». La tension de sortie Vo ne peut pas prendre n'importe quelle valeur, puisqu'elle croît quantum par quantum.

UN SUCCESSION D'ESCALIERS DE 511 MARCHES

Donc, si l'on applique à l'ensemble les huit sorties d'un compteur binaire, ce compteur recevant des impulsions périodiques à son entrée, la tension Vo varie comme le montre la figure 43.

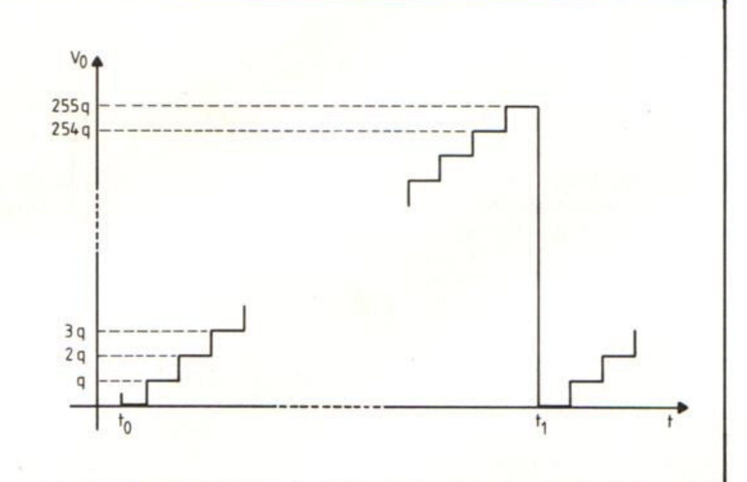


Fig. 43. – Si le nombre appliqué aux huit entrées d'un convertisseur digital-analogique est donné par les sorties d'un compteur binaire à huit étages recevant des impulsions régulières, la sortie Vo croît suivant des « escaliers » de 255 marches, chaque marche étant un « quantum », soit la valeur q.

Au temps t_0, le compteur binaire est au zéro, le nombre N est nul, la tension de sortie Vo l'est aussi. Lors de l'arrivée de la première impulsion sur le compteur, N passe de zéro à un, Vo monte de q (un quantum). A chaque impulsion arrivant à l'entrée du compteur binaire, N augmentant d'une unité, Vo augmente de q.
La courbe donnant Vo en fonction du temps est un « escalier ». Par pitié pour le dessinateur du *Haut-Parleur*, nous n'avons pas représenté les 511 marches de cet escalier. Il peut sembler curieux que cet escalier soit suivi d'une descente « vertigineuse », mais c'est tout à fait logique : quand le compteur binaire a reçu 511 impulsions, il est « plein », toutes ses sorties étant au niveau 1. Si on lui envoie une impulsion de plus, il « recycle », se remettant à zéro..., et on repart pour un nouvel escalier de 511 marches.

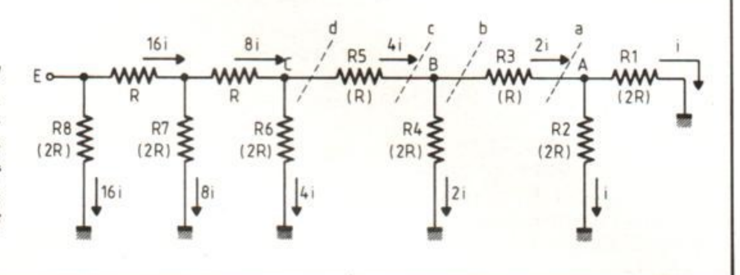


Fig. 44. – Structure du réseau, dit « R-2R », qui donne sur les sorties R_2, R_4, R_6, R_7 et R_8 (si ces sorties sont bien à la masse) des intensités i, 2i, 4i, 8i et 16i.

LE RESEAU « R-2R »

Bien que de nombreux utilisateurs de circuits se refusent, paraît-il, à savoir comment ces circuits fonctionnent (l'auteur trouve cela très triste), nous allons toutefois expliquer le fonctionnement du DAC et de l'amplificateur opérationnel qui lui est associé, car la solution est de celles dont on prend connaissance avec enchantement, tant elle montre l'intelligence exceptionnelle de celui qui l'a imaginée.
Imaginons (fig. 44) un réseau de résisteurs dont les éléments n'ont que deux valeurs de résistance, une que l'on nomme R, une autre, double de la précédente, que l'on nomme 2R.
Si l'on coupait le réseau à gauche du nœud (A), selon le pointillé a, on trouverait deux résisteurs, R_1 et R_2, ayant chacun une résistance 2R, en parallèle vers la masse. Il y a donc l'équivalent de R entre le point (A) et la masse.
Les résisteurs R_1 et R_2, en parallèle, ayant la même résistance (2R), sont donc parcourus par le même courant i ; donc l'intensité du courant qui arrive à (A) doit être égale à 2i.
Si l'on ne coupe plus le réseau en a, mais qu'on le coupe en b, on trouve, à droite de cette coupure, une valeur équivalente de résistance égale à 2R, puisque, entre (A) et la masse, il y a, on l'a vu, l'équivalent de R (deux résisteurs de résistance 2R en parallèle), et que, entre la coupure en b et le point (A), on a rajouté le résisteur R_3, dont la résistance est R.
Ne coupons plus le réseau en b, et coupons-le en c. On va trouver, entre le nœud (B) et la masse, en parallèle :
– le résisteur R_4 (résistance 2R) ;
– l'ensemble formé par R_3 en série avec R_1 et R_2 mis en parallèle, dont nous avons vu la résistance équivalente 2R.
Donc, avec la coupure en c, la résistance équivalente entre (B) et la masse est de nouveau R.
Donc, si l'on coupe le réseau en c, on trouve encore, depuis le nœud (B) vers la masse :
– le résisteur R_4 (résistance 2R) ;
– le reste du réseau, de résistance équivalente 2R.
Donc, le courant qui arrive en B se partage en deux parties égales, la moitié dans R_4, l'autre moitié dans R_3 et le reste du réseau. Comme, dans R_3, il passe 2i, il y a aussi 2i dans R_4 ; l'intensité qui arrive au nœud (B) est donc égale à :
2i (dans R_4) plus 2i (dans R_3..., etc.), soit 4i.
On voit que le raisonnement peut se répéter indéfiniment.
Donc, à chaque nœud, le courant se partage en deux parties égales, une moitié allant, verticalement, vers la masse par un résisteur de résistance 2R, l'autre moitié allant, à droite, vers le reste du réseau.
Donc, si l'on relie le point (E) au pôle positif d'une source de tension, le courant débité par cette source se répartit (sans compter le courant i dans R_1, qui ne nous intéresse pas) en :
i dans le résisteur R_2
2i dans le résisteur R_4
4i dans le résisteur R_6
8i dans le résisteur R_7
16i dans le résisteur R_8, etc.
Autrement dit, le réseau R-2R nous permet d'envoyer vers la masse, par les différents résisteurs de résistance 2R, des intensités en progression géométrique (i, 2i, 4i, 8i, 16i, 32i, etc.). Ces intensités sont toutes proportionnelles à la tension du point (E).

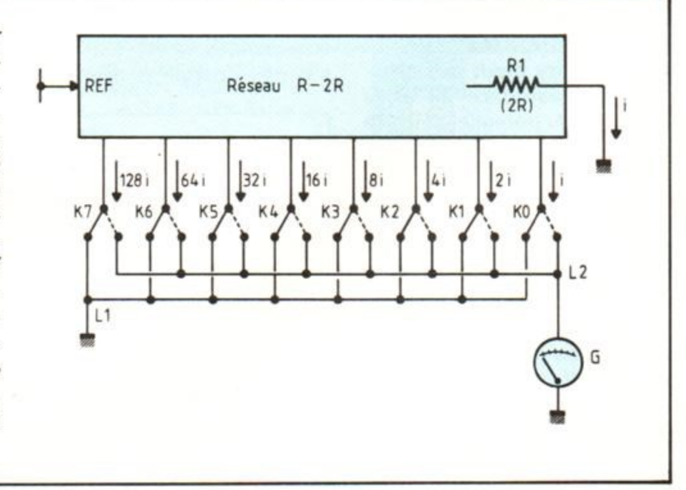


Fig. 45. – Un convertisseur digital-analogique peut utiliser un réseau R-2R, analogue à celui de la figure 44, mais avec plus d'éléments, ayant huit sorties. Chaque sortie est envoyée, par un commutateur K, vers une ligne L_1 ou vers une autre ligne L_2. Les intensités qui s'ajoutent dans L_2 sont mesurées par un galvanomètre G, qui doit avoir une résistance nulle pour que L_2 puisse être considérée, ainsi que L_1, comme reliée à la masse.

L'UTILISATION DU RESEAU

Supposons qu'un réseau R-2R, analogue à celui de la figure 44, mais comportant environ deux fois plus de résisteurs, soit monté comme l'indique la figure 45, dans laquelle nous n'avons plus dessiné les différents résisteurs, à part R_1, celui qui est le plus à droite.
Les sorties vers le bas provenant du rectangle nommé « réseau » sont les « pieds » des résisteurs de valeur 2R, comme R_2, R_4, R_6 de la figure 44.

Comme on le voit, chaque sortie arrive sur un commutateur, qui permet d'envoyer l'intensité sortante :

– vers une ligne L_1, quand le commutateur correspondant est dans la position « à gauche » (en trait plein sur la figure 45) ;

– ou vers une ligne L_2, quand le commutateur est dans la position « à droite » (en pointillé sur la figure 45).

La ligne L_1 est directement connectée à la masse. La ligne L_2 aussi, par l'intermédiaire d'un ampèremètre G, dont nous supposerons la résistance nulle (ampèremètre « parfait »).
Donc, quelles que soient les positions des différents commutateurs K, le réseau fonctionne bien dans les conditions indiquées sur la figure 44, les pieds des résisteurs de résistance 2R étant bien tous au potentiel zéro, ce qui fait que l'on peut considérer que ces pieds sont reliés à la masse.
Les commutateurs K étant tous dans les positions représentées en traits pleins sur la figure 45, tous les courants sortant du réseau (à part celui qui passe dans R_1) vont, par la ligne L_1, à la masse. Aucun courant ne passe par L_2. Le galvanomètre G indique donc zéro.
Supposons maintenant que nous plaçions les commutateurs K_3, K_2 et K_0 dans la position indiquée en pointillé, les autres (K_1 et K_4 à K_7) restant dans la position « vers la gauche ».
Il y aura alors un courant i arrivant à L_2 par K_0. Le courant 2i, passant par K_1, ira dans L_1. Le courant 4i, passant par K_2, ira aussi dans L_2, de même que le courant 8i, passant par K_3.
Les courants 16i, 32i... 128i, passant respectivement par K_4, K_5... K_7 iront tous dans L_1.
Le courant total dans L_2, lu sur G, sera donc :

$$8i + 4i + i = 13i.$$

LA COMMANDE DES COMMUTATEURS

Supposons maintenant que les commutateurs K_0, K_1... K_7 soient commandés respectivement par les chiffres N_0, N_1.. N_7 d'un nombre binaire N, transmis sous forme parallèle.
On voit que l'addition des courants dans la ligne L_2 correspond exactement à l'addition des « poids » des différents chiffres binaires de N.
Dans l'exemple cité ci-dessus, ce nombre N serait, en binaire :

00001101

qui vaut bien 13. Son chiffre des unités, N_0 (ici 1) a commandé le basculement vers la droite de K_0 ; son chiffre des « deuxaines », N_1 (ici zéro) n'a pas basculé à droite K_1.
Les chiffres des quatraines (N_2) et des huitaines (N_3), tous deux égaux à un, ont commandé respectivement les basculements vers la droite de K_2 et K_3.
Tous les chiffres de poids supérieur (seizaines, ou N_4, trente-deuxaines, ou N_5...) sont nuls : les commutateurs de K_4 inclus à K_7 inclus sont donc restés dans la position « à gauche ».
Notre nombre N, qui vaut treize, a donc provoqué l'envoi d'un courant d'intensité 13i dans la ligne L_2.
Ainsi, tout nombre N binaire, de huit bits, commandant, par chacun de ses chiffres, un commutateur K provoque l'envoi dans G d'un courant total égal à : Ni.

L'« AMPERE-METRE IDEAL »

Il reste encore à mesurer l'intensité qui va dans la ligne L_2 vers la masse, en utilisant un « ampèremètre de résistance nulle » (comme ce serait beau si un tel appareil existait !). Il existe cependant une solution très élégante, celle qui consiste à utiliser un amplificateur opérationnel en « convertisseur courant-tension », comme le montre la figure 46.
On voit que ledit amplificateur est monté avec son entrée « + » (entrée à gain positif, ou « entrée non-inverseuse ») connectée à la masse.
Or chaque fois que l'on utilise un amplificateur opérationnel, il faut retenir la double « règle d'or » :
Un amplificateur opérationnel maintient toujours, quand il le peut, le potentiel de son entrée « – » à la même valeur que celui de son entrée « + ».
Les courants d'entrée sont à considérer comme nuls.
La première règle d'or nous dit que l'amplificateur opérationnel va maintenir, s'il le peut, le potentiel du point (N) à la même valeur que celui de l'entrée « + », c'est-à-dire à zéro.
La deuxième règle d'or nous dit que le courant Ib est nul, donc le courant I envoyé à (N) ne peut passer que dans R. Il détermine donc une chute de tension à ses bornes égale à RI (comme le disait le regretté Ohm... qui avait bien raison !).
Or l'extrémité gauche (N) de R est au potentiel zéro. Donc son extrémité droite, (S), est au potentiel – RI.
Donc, quand on envoie en (A) un courant d'intensité I, la tension de sortie Vo est égale à – RI (à condition que le produit RI ne soit pas une valeur de tension que l'amplificateur opérationnel ne peut pas fournir).
Détail qui nous intéresse beaucoup : le potentiel du point (N), où l'on envoie le courant I, est nul, comme si (N) était relié à la masse.
Donc, nous relierons la ligne L_2 de la figure 45 au point (N) de la figure 46, et tout se passera comme si L_2 était connectée à la masse. La tension de sortie Vo sera proportionnelle à i, donc au nombre N dont les différents chiffres commandent les commutateurs K.
Cette tension est négative, mais, si cela nous gêne, il est très facile de monter un amplificateur opérationnel en « gain – 1 », et de le connecter à la sortie du premier : il « consersera » Vo et nous donnera, à sa sortie, – Vo.

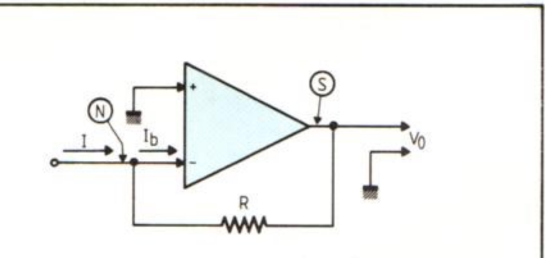


Fig. 46. – Pour remplacer le galvanomètre « idéal » G de la figure 45, on utilise un amplificateur opérationnel en convertisseur courant-tension.

(à suivre)
J.-P. ŒHMICHEN

TRUCS ET TOURS DE MAIN PRATIQUES

L'électronique et l'électricité ont toujours fait bon ménage, et pour cause, car l'un « ne va pas » sans l'autre. Il en est de même dans le domaine domestique, où l'électronique peut être un auxiliaire précieux lorsque l'on entreprend des travaux électriques ou toutes autres installations similaires. Notre expérience, dans ce domaine, devrait – nous n'en doutons pas – un jour ou l'autre vous être utile.



REPERAGE D'UNE CANALISATION SECTEUR

Il est quelquefois nécessaire de connaître, avec exactitude, la position d'une ligne électrique dans un mur, une plinthe, ou derrière un carrelage ; particulièrement si l'on doit percer ce mur ou si l'on désire effectuer une dérivation secteur.

Il existe, dans le commerce, des appareils ou des kits électroniques – à monter soi-même – capables de remplir une telle fonction. Dans ce dernier cas, c'est : un circuit imprimé pas toujours percé, cinq à six transistors, un capteur téléphonique, un buzzer, plusieurs heures de travail, et un résultat pas forcément garanti. Mais, dans les deux cas, c'est un investissement non négligeable.

Quant à nous, notre devise est : « Pourquoi faire compliqué quand on peut faire simple. » C'est dans cette optique que, tout en ayant recours à l'électronique, nous allons vous proposer « un truc » qui coûte beaucoup, beaucoup moins cher (pratiquement rien), qui va demander seulement quelques minutes pour sa mise en œuvre et qui fonctionne à tous les « coups ».

Matériel nécessaire (fig. 1)

Pour cela, il faut disposer :

– d'un récepteur de radio portable, de petites dimensions, alimenté par piles ou accus et équipé d'un cadre fxc (ferrocapteur) prévu pour les G.O ;

– d'un générateur de parasites. Par exemple, lampe fluo : SL9, SL13, SL18 ou tout simplement un fer à souder à diode. Toute autre source de parasites peut, bien entendu, convenir ;

– de quelques mètres de fil électrique quelconque simple conducteur, rigide ou souple, scindex, rallonge secteur, etc.

Principe de la détection

Le générateur de parasites est placé **en bout de la ligne** que l'on désire repérer et alimenté par cette dernière. Les deux fils secteur, phase et neutre, qui alimentent la source de parasites, rayonnent un champ électrique et un champ magnétique parasités qu'il suffit *a priori* de capter tout au long de la ligne à l'aide du cadre ferrite du récepteur.

Nous avons bien dit « *a priori* », car en réalité cela ne marche pas. En effet, chacun des deux fils placés dans la même canalisation électrique rayonne, mais les deux rayonnements étant en opposition de phase se neutralisent, et rien ne se passe au niveau du récepteur.

Qu'à cela ne tienne, voici donc une astuce qui va permettre de contourner cette difficulté. Il suffit tout simplement de réaliser le retour du générateur de parasites à l'aide d'un fil extérieur à la

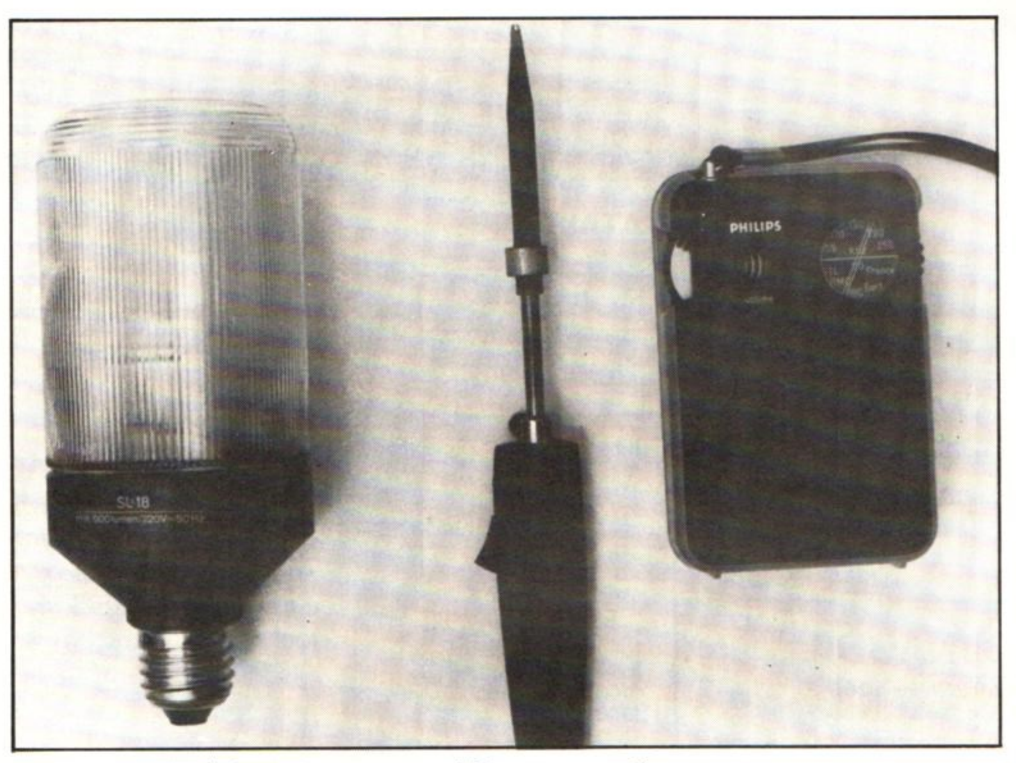


Fig. 1. – Le matériel nécessaire pour mener à bien notre travail.

canalisation électrique. Le raccordement de ce fil au réseau se fait, par exemple, sur la bonne patte d'une prise secteur placée en amont de la ligne que l'on désire détecter. C'est ainsi que le champ parasité, rayonné par le seul fil de la canalisation alimentant la source de parasites, ne sera plus neutralisé par celui du deuxième fil, ce dernier étant inutilisé.

En pratique...

L'ensemble étant mis en place et en service comme indiqué au chapitre précédent (fig. 2), le récepteur est utilisé de la façon suivante : ce dernier, potentiomètre de volume au max, est commuté en G.O. et syntonisé entre deux stations, ce qui correspond au maximum de sensibilité R.F., le C.A.G. étant alors hors service.

Le récepteur est déplacé le long du mur, de le cloison ou de la plinthe jusqu'à réception d'un fort parasite dans le haut-parleur. Eventuellement, réduire le niveau à l'aide du potentiomètre de volume. Faire pivoter l'appareil sur lui-même jusqu'à obtenir le maximum de son ; dans ces conditions, le cadre fxc est perpendiculaire à la ligne électrique. Il suffit alors de déplacer et d'orienter le récepteur contre le mur tout en conservant le maximum de son. On peut ainsi relever aisément le parcours du câble électrique. Lors de ces travaux de recherche, éloigner le fil d'alimentation, extérieur à la canalisation, car lui aussi rayonne.

Si l'on se reporte à la figure 2, on peut noter que le cadre ferrocapteur du RCV est orienté perpendiculairement à la ligne ; le champ capté est alors max. **En deça** de la prise secteur (côté compteur), le champ parasité est nul, les deux fils d'alimentation étant parallèles.

Encore quelques conseils

Outre la lampe fluo, utilisée comme générateur de parasites, il est possible de se servir aussi d'un fer à souder à diode. Cette dernière, étant en service, coupe 50 fois par seconde l'alimentation de la résistance et « fabrique » ainsi de magnifiques parasites. Et pourquoi ne pas utiliser une lampe à incandescence de moyenne puissance (40 à 75 W) montée avec une diode 600/1 000 V 1 A en série (voir fig. 3). (Le sens de raccordement de la diode importe peu.) Essayez donc, vous verrez bien, ou plus exactement vous entendrez bien !

A noter, pour terminer, que le repérage de la ligne électrique est d'autant plus aisée que la consommation de la source de parasites est importante et que ceux-ci sont « vi-

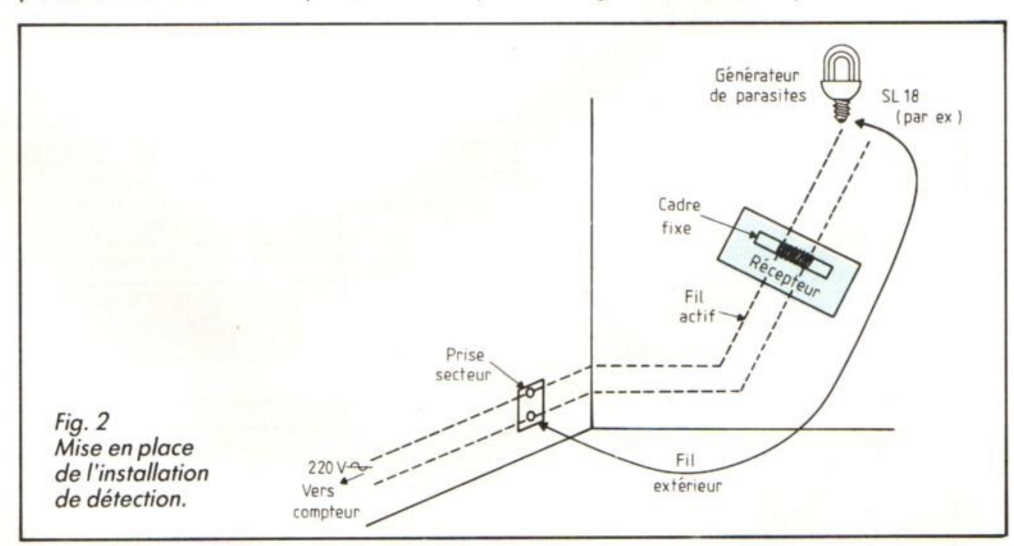


Fig. 2 Mise en place de l'installation de détection.

rulents ». Le montage réalisé avec une diode produit un parasite plus piqué et à plus basse fréquence que la lampe fluo. La précision du repérage est d'autant plus grande que la longueur du cadre ferrocapteur est petit ; dans ce dernier cas (récepteur pocket), le moindre déplacement latéral de l'appareil élimine la réception des parasites.
Un dernier point qui peut avoir son importance... Les indications données concernent des canalisations sous tubes ou plinthes en plastique ; mêmes résultats avec des plinthes en bois. Dans ces conditions, le rayonnement parasite peut être détecté à plus de 20/30 cm, le cadre du RCV étant orienté perpendiculairement à l'axe de la ligne électrique. Nous ne savons pas, cependant, quel serait le résultat si cette ligne était protégée par un tube métallique (fer ou alu), aucune des installations contrôlées à ce jour ne présentant cette particularité.
Le truc que nous vous avons proposé et expliqué tout au long de ces lignes peut, bien entendu, être utilisé à d'autres fins. A vous de faire preuve d'imagination.

UN INTERRUPTEUR SECTEUR A REMPLACER

Restons toujours dans le domaine d'une installation électrique. *A priori,* quoi de plus facile et de plus banal que d'effectuer un tel remplacement ou une telle réparation ? Mais cela n'est pas tout à fait vrai, particulièrement lorsqu'il faut agir le soir, ou même en plein jour et « priver de courant » toute la maison en coupant, par sécurité, le disjoncteur de l'installation. De plus, cela vous force, la plupart du temps à travailler à la lueur d'une lampe de poche (quand la pile n'est pas morte) ou à celle d'une bougie !

Fig. 3
Deux générateurs de parasites à essayer. Le sens de branchement des diodes peut être quelconque.

220 V ~ — Fer à souder à diodes
220 V ~ — Lampe incandescente 40/75 W

En outre, et après l'opération, il faudra remettre toutes les pendules (électroniques) à l'heure – sans jeu de mots – y compris celle du magnétoscope, du TVC, sans oublier le radio-réveil et le ou les programmateurs utilisés dans la maison !
Nous allons donc vous proposer un « truc » qui va vous permettre d'intervenir, en pleine lumière (même la nuit), sous condition que votre installation soit du type monophasé, ait été réalisée selon les règles de l'art, et que vous suiviez à la lettre ces quelques conseils.
Par précaution, travailler toujours d'une seule main (l'autre étant dans la poche) et sur un sol sec et non conducteur. En cas de doute, une feuille de plastique doit être placée sur le sol. Ne pas utiliser ce truc dans les lieux humides.
Dégager l'interrupteur, pour avoir accès aux raccordements. Si l'installation est correcte, un des fils d'alimentation doit être jaune/vert ou bleu, ce qui correspond au neutre. L'autre (ou les deux autres fils dans le cas d'un va-et-vient) peuvent être roses, rouges ou marron (voir fig. 4). Comme on peut le constater dans ce cas, c'est le neutre qui est coupé par l'interrupteur ; mais la phase alimente l'autre contact de ce dernier à travers le « consommateur » ; soit, lorsque l'inter est en position ouverte, une différence de potentiel de 220 V entre les deux contacts. Pour « éliminer la phase », il est indispensable de déconnecter la totalité des appareils commandés par cet interrupteur : lampes, matériels branchés à la ou aux prises murales commandées, etc. Lorsque ceci est réalisé, obligatoirement et par sécurité, s'assurer, avant toute intervention, à l'aide d'un multimètre alternatif, qu'aucune tension n'est présente sur chacun des câbles d'alimentation de l'interrupteur. Un test complémentaire à l'aide d'un contrôleur néon 110-220 V – qui se présente généralement sous forme d'un tournevis à manche transparent – confirmera la chose.
Si tel est le cas, vous pouvez alors intervenir, *a priori,* sans risque, toujours à l'aide d'une seule main et les pieds parfaitement isolés du sol.

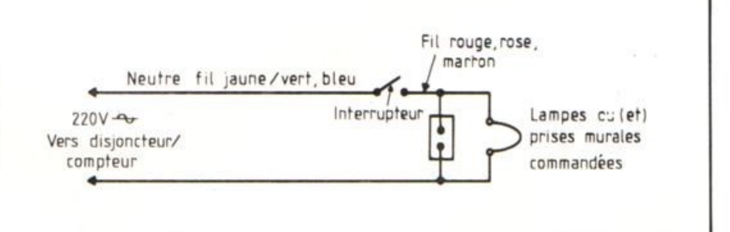
PARLONS PARLOPHONE

Pour des raisons de sécurité, de plus en plus de résidences, collectives ou non, s'équipent avec ce type de matériel, appelé aussi portier électronique. Un tel équipement nécessite une liaison par câble entre le portier de vue et le ou les postes l'appartements.
Voici donc quelques conseils et quelques trucs pour qu'une telle installation donne pleine satisfaction.

Choix du matériel et installation

Dans le cas d'une installation collective, le matériel : portier de rue, postes d'appartements, amplis et alimentation, représente environ 20 à 30 % de l'investissement total, les 70 % restants correspondant au coût du câble et à celui de l'installation. Il peut donc être intéressant d'investir un peu plus dans la partie électronique pour des résultats nettement supérieurs aussi bien au niveau de la fiabilité que de la qualité finale.
Voici quelques informations en ce qui concerne le choix du matériel.
– Pour des raisons de sécurité, la sensibilité, la puissance et la fidélité de l'équipement sont des points importants

Fig. 4
Dans une installation monophasée, le fil relié au neutre est pratiquement au potentiel de la terre.



afin de reconnaître, par la voix, son interlocuteur. Donner donc la préférence aux matériels fonctionnant en vrai duplex (2 amplis) et équipés côté rue d'un « vrai micro » électret ou similaire et non d'un haut-parleur (made in Taiwan) faisant office de micro.

– Une alimentation secourue (batterie d'accus en tampon) est souhaitable ; elle permet de réduire le bruit de fond – ronflement de filtrage –, fonctionne même en cas de coupure du secteur, aussi bien en ce qui concerne la partie audio que la commande d'ouverture de la porte d'entrée par l'intermédiaire de la gâche électrique.

– Pour les postes muraux d'appartements qui comportent : le combiné téléphonique, le buzzer alimenté par le poussoir du portier de rue et le bouton de commande de la gâche électrique, ceux-ci seront placés de préférence près de la porte palière. S'assurer que le buzzer d'appel est suffisamment puissant pour être entendu dans toute l'habitation (fig. 5).

– Le combiné « mural » doit être démontable pour le remplacement éventuel du micro et de l'écouteur. Pour ce dernier, choisir un matériel qui utilise un petit haut-parleur dynamique – qualité et puissance sonores – en lieu et place d'un écouteur type P et T. De plus, il est souhaitable, sinon indispensable, que ce même combiné soit équipé d'un poussoir (pédale), sur lequel on doit agir pour établir la liaison avec le portier de rue. Si un tel système n'existe pas, une mauvaise remise en place du combiné d'appartement sur son support mural laisse ce dernier en communication avec l'extérieur. Ceci affaiblit d'une façon notable le circuit général d'amplification et permet, à travers le micro du combiné, de savoir tout ce qui se passe chez vous...

Tous ces points peuvent bien entendu être testés sur une installation similaire réalisée antérieurement avant toute décision.

Pose et passage du câble de liaison

Un câble 4 paires + blindage (Ø du fil : 6/10 mm) coûte à peine plus cher qu'un câble 3 paires de mêmes caractéristiques, mais permet de réduire les chutes en « ligne audio » par mise en parallèle de 2 × 2 fils. Diamètre du câble 6 mm environ (fig. 5).

S'il s'agit d'une installation collective, ce câble passe dans la gaine technique : antennes TV/radio, P et T, EDF... dans le cas d'immeubles récents. Pour des problèmes de sécurité, interdiction formelle d'utiliser la gaine gaz.

Du point de vue esthétique, le passage du câble de la gaine technique vers l'appartement est toujours délicat, si l'on ne veut pas voir celui-ci agrafé tout au long des murs.

Voici donc une astuce pour résoudre ce problème, sous condition qu'une ou plusieurs canalisations (généralement tube plastique) aient été prévues d'origine pour le passage d'autres câbles. En effet, ces tubes noyés dans le sol ont un diamètre suffisant pour permettre, en outre, le passage de la liaison parlophone. La mise en place directe du câble ou d'un fil de fer pour tirer ce dernier est pratiquement impossible étant donné les frottements et les coudes présentés par la canalisation.

Seule, l'utilisation d'une gaine métallique spiralée et gainée (bowden) prévue pour câble de frein de vélo ou de cyclo – et vendue au mètre – va permettre de résoudre tous ces problèmes. Ses caractéristiques mécaniques sont telles qu'en la poussant dans la canalisation elle ne se déforme pas, quelles que soient les contraintes qui se présentent, et, de plus, elle passe facilement les coudes grâce à sa souplesse. S'il y a blocage dans la canalisation, une rotation de la gaine sur elle-même, à la façon d'un tire-bouchon, permet le redémarrage de la progression. Lubrifier la gaine plastique du « bowden » (huile auto ou autre) à mesure de sa pénétration.

Lorsque la gaine spiralée est présente à l'autre extrémité de la canalisation, glisser à l'intérieur un câble souple de frein (acier multibrin, environ 19/10 mm de diamètre, vendu au mètre). C'est au bout de ce câble en acier qu'est soudée l'extrémité de tous les fils de cuivre du câble du parlophone. On tire alors côté logement et, simultanément, le câble d'acier et le bowden qui entraînent celui du parlophone. Ce dernier est lubrifié au cours de sa progression.

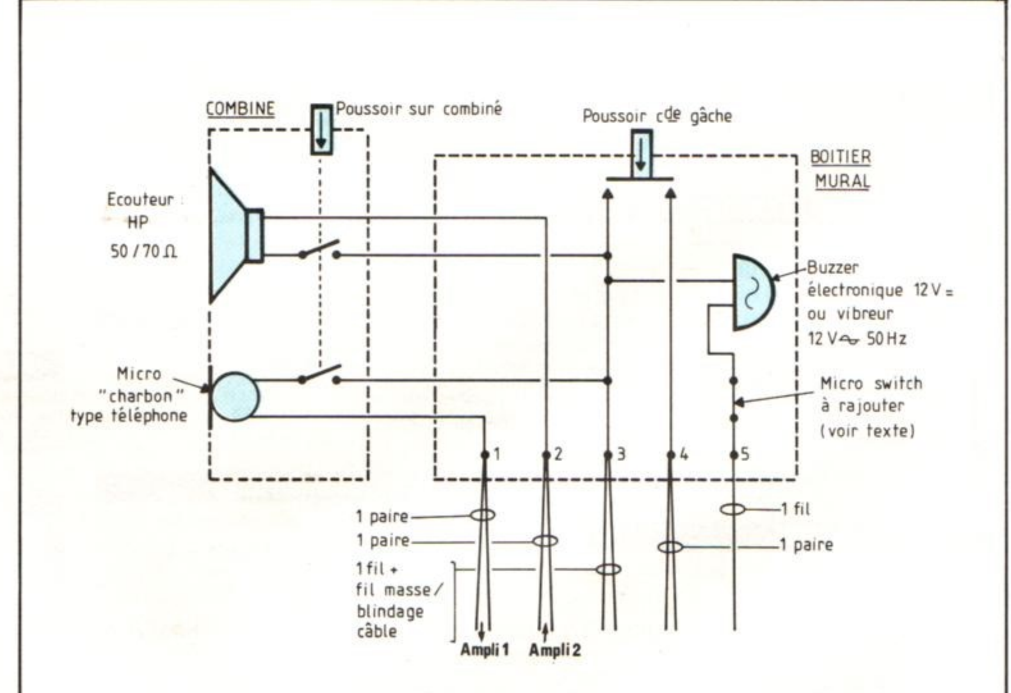


Fig. 5. – Exemple de raccordement d'un poste mural. Liaison par câble 4 paires + fils masse/blindage. Si commande de gâche à liaison directe (I environ 1,5 A sous 12 V), prévoir 2 fils en (4). Si commande gâche par relais, 1 seul fil en (4) est suffisant.

Des sécurités supplémentaires

En l'absence d'occupant, le buzzer, ronfleur, vibreur (appelez cela comme vous le voulez) situé dans le socle mural de l'appartement continue à fonctionner lors d'un appel à partir du portier de rue.

C'est ainsi qu'il est possible, pour des personnes plus ou moins bien intentionnées, de repérer le local désert. Pour éliminer ce risque, voici un petit « truc » qui se présente sous la forme d'un micro-switch unipolaire. Celui-ci, fixé sur le boîtier mural, est branché en série dans un des fils du ronfleur et permet de couper l'alimentation de ce dernier (fig. 5). Dans ce cas, aucune possibilité pour localiser l'appartement vide.

Une telle précaution reste valable pour le poste P et T dont la prise doit être systématiquement débranchée en cas d'absence.

Toujours pour des problèmes de sécurité et en ce qui concerne le parlophone, ne pas faire figurer, sur les étiquettes du portier de rue, la situation de l'occupant concerné (par ex. : 5e étage gauche). Il en est de même pour le nom ; seules, les initiales peuvent être indiquées. Ainsi, vous ne serez plus importunés par des démarcheurs ou des personnes inconnues de vous ; en outre, le recoupement avec l'annuaire téléphonique (si vous êtes abonné P et T) devient beaucoup plus difficile.

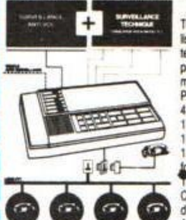
Dernier point : pour les portiers électroniques non secourus – alimentés directement par le secteur sans batterie tampon –, c'est en général le 50 Hz secteur, sous 12 V environ, qui alimente le vibreur. Le son émis est caractérisé par une sorte de grognement, très caractéristique et à basse fréquence, parfaitement désagréable mais néanmoins efficace. Sur le plan pratique, c'est une lame souple plus ou moins accordée qui se déplace devant un électro-aimant et bute sur l'armature de ce dernier. Malheureusement, un « grogneur » similaire peut équiper aussi la porte palière ; dans ce cas, il est alimenté directement par le 220 V 50 Hz. Pour faire alors la différence entre l'un et l'autre, surtout s'ils sont voisins, on peut essayer soit de placer en série une diode 1N4007, par exemple, dans un des fils d'alimentation d'un des vibreurs, ce qui risque de modifier la tonalité de ce dernier, soit en cas de résultat insuffisant de placer dans les mêmes conditions une résistance série (valeur à déterminer empiriquement) pour atténuer le niveau sonore d'un des vibreurs.

Nous voici maintenant arrivés au terme de cet exposé. Dans un prochain article, nous quitterons le domaine du confort domestique pour aborder celui de la haute fidélité, et nous vous donnerons quelques trucs et quelques conseils pour améliorer les performances et les possibilités de votre chaîne HiFi et de vos appareils audio.

P. D'AVRAY

BLOUDEX ELECTRONIC'S
SUR MINITEL 24 H/24
suivez nos infos actualisées
36.15 - Tapez ACTO mot clé BLOUDEX

TRANSMETTEUR (agréé) **D'ALERTE TELEPHONIQUE** — **NOUVEAU !**



Transmet des messages vocaux personnalisés, enregistrés directement par l'utilisateur et modifiables à volonté. Donne l'alerte par téléphone en composant automatiquement 4 numéros d'appel.
Possibilité 4 nº d'appel
4 voies d'entrée
1 alarme vol/intrusion
1 alarme technique congélateur ou autre
1 alarme médicale (avec D 67-D22 A non fournie)
1 préalarme
Compatible avec toutes nos centrales d'alarme.
Alimentation 12 V.

(port 60 F)
PRIX EXPORT 2 436 F H.T. **2 890 F**

EMETTEUR RECEPTEUR
PORTABLE VHF 142 à 149 MHz pour les « PROS » de la communication 800 canaux - 2 Niveaux de puissance de sortie. Contôle de fréquence par synthétiseur.
Tension alimentation 6 à 12 V.
Puissance sortie 1,5 ou 0,15 W en FM.
COMPLET avec accu 12 V et chargeur : **2 455 F**
Port 80 F
OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1 080 F.**

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I



Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence.
1) **TRANSMISSION** au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 3 km.
2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.
Documentation complète contre 16 F en timbres

SURVEILLANCE VIDEO



KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
— Ecran de contrôle 23 cm
— Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum)
— Support caméra + 30 m de câble liaison



KIT COMPLET **3 590 F TTC**
Prix à l'exportation 2 692,50 F - Expédition en port dû

CENTRALE 5 ENTREES D'ALARME
chargeur incorporé
— 5 entrées d'alarme, 1 entrée de déclenchement instantané.
— 1 entrée NF instantanée.
— 1 entrée NF temporisée.
— 1 entrée d'autoprotection 24 h /24.
— 1 entrée N/O immédiat.
— **DETECTEUR IR 1600** portée 17 m. 24 faisceaux.
— **2 SIRENES** électronique modulée, autoprotégée, autoalimentée.
— **1 BATTERIE** 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable.
20 mètres de câble 3 paires 6/10.
— 4 détecteurs d'ouverture ILS.
Documentation complète contre 16 F en timbres
2 690 F
(envoi en port dû SNCF)
UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

MALLETTE ENREGISTREUSE
pour vos CONFERENCES, RENDEZ-VOUS D'AFFAIRES et tous RENSEIGNEMENTS CONFIDENTIELS, LA MALETTE « MES 51 » ENREGISTRE MEME EN VOTRE ABSENCE et AUTOMATIQUEMENT les conversations ambiantes avec une AUTONOMIE allant jusqu'à 4 h d'enregistrement.
CONSULTER

ALARME SANS FIL
PUISSANCE 4 WATTS HF
2 modèles
Alerte par un signal radio.
Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications :
HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin.
PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et EMETTEUR D22 A ou ET1 (en option).
ALARME VEHICULE ou MOTO
Modèle 1 DIAPASON **890 F**
Modèle 2 DIAPASONS **1250 F** port 45 F

SIRENE auto-alimentée AUTOPROTEGEE
Pour intérieur 120 dB.
Coffret plastique, pile 9 V.
Prix de lancement **280 F** port 45 F





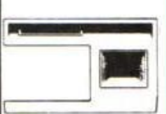
COMMANDE A DISTANCE
POUR PORTE DE GARAGE (portée 100 m)
— BOUTON « PANIC » de commande M/A pour tous dispositifs électroniques
EMETTEUR 390 F
RECEPTEUR 780 F
Dossier complet 22 F en timbres

CENTRALE D'ALARME SANS FIL



Commande marche/arrêt par émetteur radio codé avec accusé de réception du signal émis (audible 2 tons), chargeur 1,5 V incorporé.
Centrale
Emetteur
Radio codé **2 900 F**
EN OPTIONS :
— Détecteur infrarouge radio codé.
— Détecteur d'ouverture pour portes et fenêtres.
DOSSIER COMPLET contre 22 F en timbres.
Dessin non contractuel

SÉRIE 8000



DETECTEUR INFRAROUGE (sans fil)
Portée 12 m - Avec détection, baisse de tension de la pile. Compteur d'impulsion.



BLOUDEX ELECTRONIC'S
141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 43.71.22.46 - Métro : CHARONNE

L'ELECTRONIQUE AUX EXAMENS

ENONCE

Un dipôle est constitué par une bobine de résistance R et d'inductance L, en parallèle avec une capacité pure C, comme représenté sur la figure 1.
Dans tout le problème L et C restent des constantes, R étant un paramètre. On désignera par R_c la valeur particulière :

$$R_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

de ce paramètre.

1° Calculer en module l'impédance Z de ce dipôle en régime sinusoïdal, par la méthode des vecteurs de Fresnel, et par celle des nombres complexes.
Dans toute la suite du problème, le dipôle sera excité sinusoïdalement par une source de pulsation variable ω.

2° Montrer que lorsque la résistance de la bobine est négligeable devant sa réactance ($R \ll L\omega$, hautes fréquences), l'impédance réelle Z du dipôle parallèle peut se mettre sous la forme $Z = k/Z_s$, où Z_s est l'impédance du circuit série composé des mêmes éléments R, L et C que le dipôle envisagé, et k une fonction simple de L et C que l'on déterminera.

3° La condition de la deuxième question n'est plus réalisée, on s'intéressera au contraire au comportement du dipôle en basse fréquence, et cela pour toutes les questions qui suivront.

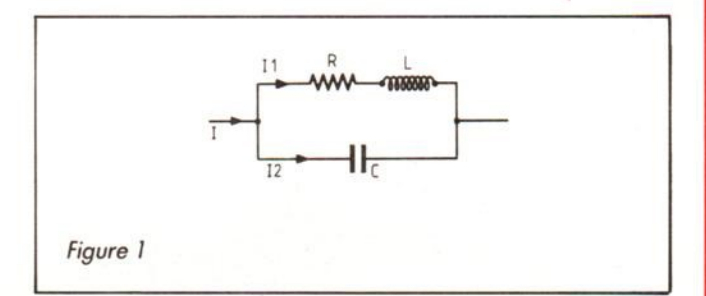


Figure 1

Pour pouvoir ultérieurement étudier les variations de la fonction $Z = f(\omega)$ dans l'intervalle $]0, +\infty[$, calculer la dérivée de cette fonction : on pourra pour faciliter ce calcul poser :

$$\frac{dZ}{d\omega} = \frac{dZ}{d\omega^2} \cdot \frac{d\omega^2}{d\omega}$$

et également $\omega^2 = x$

D'autre part, si l'on constate que le dénominateur de cette dérivée n'interviendra pas dans le zéro et le signe de cette dérivée, on pourra se contenter de calculer son numérateur N.

La suite de ce problème (énoncé et solution) sera publiée dans un prochain numéro du *Haut-Parleur*.

(Problème proposé par P. MORY)

SOLUTION

1° Dans la construction de Fresnel réalisée figure 2,

$\overrightarrow{OA}$ représente la tension aux bornes de R : RI_1

$\overrightarrow{OC}$ représente $\overrightarrow{OA}/R$ de norme I_1

$\overrightarrow{AB}$ représente la tension aux bornes de L : $L\omega I_1$

$\overrightarrow{OB}$ représente la tension aux bornes de la bobine R + L, c'est-à-dire $U = ZI$

θ représente la différence de phase entre U et I_1

$\overrightarrow{OE}$ représente le courant dans le condensateur $I_2 = UC\omega$ en quadrature avance sur U

$\overrightarrow{OF} = \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OE}$ représente le courant I

φ représente le déphasage entre le courant principal I et la tension U

On applique la loi d'Ohm aux deux branches du circuit :

$$I = \frac{U}{Z} \quad I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}} \quad I_2 = UC\omega$$

Dans le triangle rectangle ODC, $\cos \widehat{FCO} = \sin \theta$

Dans le triangle rectangle OAB,

$$\sin \theta = \frac{AB}{OB} = \frac{L\omega I_1}{ZI} = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}}$$

Dans le triangle quelconque OFC, $I^2 = I_1^2 + I_2^2 - 2I_1I_2 \cos \widehat{FCO}$.

Remplaçons :

$$\frac{U^2}{Z^2} = \frac{U^2}{R^2+L^2\omega^2} + U^2C^2w^2 - \frac{2\,U^2C\omega}{\sqrt{R^2+L^2\omega^2}}\,\frac{L\omega}{\sqrt{R^2+L^2\omega^2}}$$

$$\frac{1}{Z^2} = \frac{1+C^2\omega^2\,(R^2+L^2\omega^2)-2\,LC\omega^2}{R^2+L^2\omega^2} = \frac{R^2C^2\omega^2+(LC\omega^2-1)^2}{R^2+L^2\omega^2}$$

$$\boxed{Z = \sqrt{\frac{R^2+L^2\omega^2}{R^2C^2\omega^2+(LC\omega^2-1)^2}}}$$

Avec les nombres complexes, on écrit que les admittances complexes en parallèle s'ajoutent :

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R+j\,L\omega} + j\,C\omega = \frac{1-LC\omega^2+j\,RC\omega}{R+j\,L\omega}$$

$$\boxed{Z = \frac{R+j\,L\omega}{1-LC\omega^2+j\,RC\omega}}$$

2° Lorsqu'on néglige R devant $L\omega$, l'impédance Z s'écrit :

$$Z \approx \frac{L\omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2+(LC\omega^2-1)^2}}$$, on divise tout par $C\omega$:

$$Z \approx \frac{L}{C}\,\frac{1}{\sqrt{R^2+(L\omega-1/C\omega)^2}} = \frac{L}{C}\,\frac{1}{Z_s}$$

$$\boxed{Z = \frac{L}{C}\,\frac{1}{Z_s}} \quad \boxed{k = \frac{L}{C}}$$

3° Dans l'expression de Z en fonction de ω, remplaçons ω^2 par x.

$$Z = \sqrt{\frac{R^2+L^2\omega^2}{R^2C^2\omega^2+(LC\omega^2-1)^2}} = \sqrt{\frac{L^2x+R^2}{(LCx-1)^2+R^2C^2x}} = \sqrt{V}$$

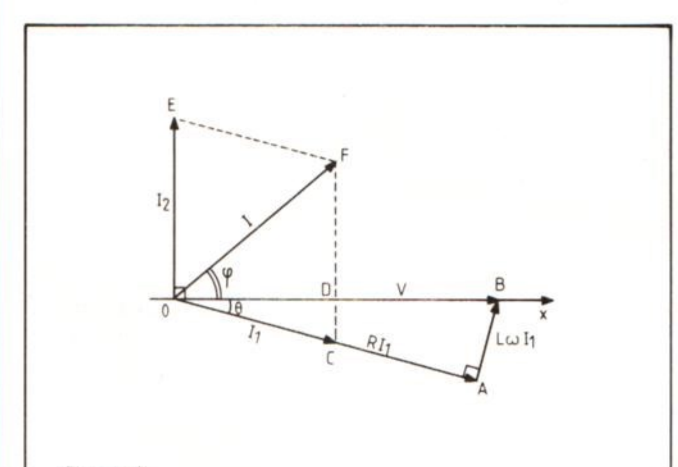


Figure 2

Par multiplication et division par $d\omega^2$, de l'expression de la dérivée de $Z = f(\omega)$, on obtient :

$$\frac{dZ}{d\omega} = \frac{dZ}{d\omega^2}\,\frac{d\omega^2}{d\omega} = 2\omega\,\frac{dZ}{d\omega^2} = 2\omega\,\frac{dZ}{dx}$$

$$\boxed{\frac{dZ}{d\omega} = 2\omega\,\frac{dZ}{dx}}$$

Il en résulte que la dérivée $dZ/d\omega$ s'annule pour $\omega = 0$, les tangentes aux points où les courbes rencontrent l'axe des ordonnées OZ sont donc horizontales, et l'on a alors $Z = R$.

Il restera ensuite à étudier le signe et les zéros éventuels de dZ/dx puisque ω est positif. Z étant de la forme $Z = \sqrt{V}$, sa dérivée est de la forme :

$$\frac{dZ}{dx} = \frac{V'}{2\sqrt{V}}$$

Il suffit donc d'étudier les zéros et le signe de V'. Or V est un quotient :

$$V = \frac{L^2x+R^2}{(LCx-1)^2+R^2C^2\,x} = \frac{u}{v}$$

$$V' = \frac{vu'-uv'}{v^2}$$

Il suffit donc en définitive d'étudier le numérateur $N = vu' - uv'$ dans lequel $u = L^2x + R^2$ et $v = (LCx-1)^2 + R^2C^2x$.

$$N = [(LCx-1)^2+R^2C^2x]L^2 - (L^2x+R^2)\,[2\,LC\,(LCx-1)+R^2C^2]$$
$$= L^2\,(LCx-1)^2 + R^2L^2C^2x - R^2L^2C^2x + R^4C^2$$
$$- (LCx-1)\,(2\,L^3Cx + 2\,R^2LC)$$
$$= (LCx-1)\,[L^2(LCx-1) - 2\,L^3Cx - 2R^2LC] - R^4C^2$$
$$= (LCx-1)\,(L^3Cx - L^2 - 2\,L^3Cx - 2\,R^2LC) - R^4C^2$$
$$= -(LCx-1)\,(L^3Cx + L^2 + 2\,R^2LC) - R^4C^2$$
$$= -(L^4C^2x^2 + L^3Cx + 2\,R^2L^2C^2x - L^3Cx + L^2 - 2\,R^2LC) - R^4C^2$$
$$= -L^4C^2x^2 - 2R^2L^2C^2x + L^2 + 2R^2LC - R^4C^2$$

$$\Delta' = R^4L^4C^4 + L^4C^2\,(2\,R^2LC + L^2 - R^4C^2)$$
$$= L^4C^2\,(R^4C^2 + 2\,R^2 - LC + L^2 - R^4C^2)$$
$$= L^4C^2(2\,R^2LC + L^2)$$

$$\sqrt{\Delta'} = L^2C\,\sqrt{L\,(2\,R^2C+L)}$$

$$x = \frac{R^2L^2C^2 \pm L^2C\,\sqrt{L\,(2\,R^2C+L)}}{-L^4C^2} = -\frac{R^2C \pm \sqrt{L\,(2\,R^2C+L)}}{L^2C}$$

Une seule racine convient, l'autre étant négative :

$$x = \omega^2 = \frac{\sqrt{L\,(2\,R^2C+L)} - R^2C}{L^2C}$$

Z est du signe du premier terme de N (–) pour $\omega > \omega_M$ et positive entre 0 et ω_M, il s'agit donc d'un maximum, qui peut s'écrire :

$$\boxed{x_M = \frac{1}{L}\,\sqrt{\frac{\sqrt{L\,(2\,R^2C+L)}}{C} - R^2}}$$

ALIMENTATION-CHARGEUR pour magnétoscope et caméra

2e PARTIE voir no 1750

LE SCHEMA COMPLET DE L'ENSEMBLE

Sur la figure 7 se trouvent rassemblés toutes les parties que nous avons étudiées séparément. Le tout peut paraître un peu impressionnant, il y a quatorze transistors (sans compter les sondes), mais la réalisation est plus simple qu'on ne pourrait le croire.

En certains endroits, le lecteur ne reconnaîtra peut-être pas bien les sous-ensembles dont nous avons parlé plus haut, mais il s'agit simplement de perfectionnements destinés à améliorer le fonctionnement.

Pour le système de détection de fin de charge, on voit que T_6 et T_7 constituent les deux sources de courant constant destinées à alimenter les deux sondes, T_{15} et T_{16} (l'intensité qu'on leur envoie est proche de 0,5 mA).

Comme les émetteurs des transistors T_6 et T_7 sont du + 8 V (stabilisé par une diode Zener), le diviseur de tension réalisé par deux résisteurs de 10 kΩ chacun porte leurs bases à + 4 V, donc leurs émetteurs à + 4,6 V. Il y a donc 8 − 4,6 = 3,4 V aux bornes des deux résisteurs de 6,8 kΩ, ce qui correspond à deux intensités de 0,53 mA.

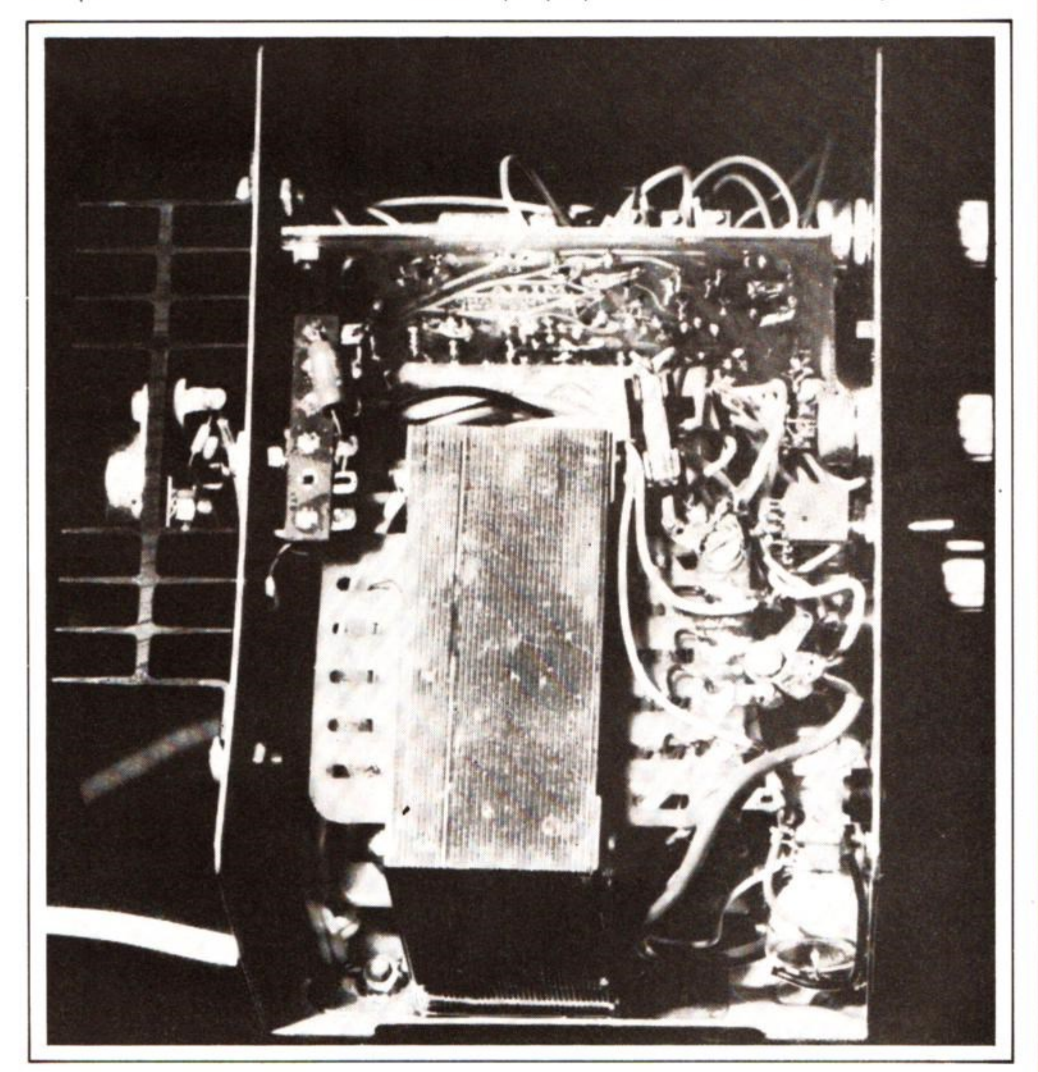
Le condensateur de 10 nF qui revient de la sortie de l'amplificateur opérationnel sur son entrée inverseuse est destiné à empêcher l'entrée en oscillation de cet amplificateur. Le condensateur de 0,1 μF, entre la masse et la cathode de la diode allant à l'entrée non inverseuse, est là pour empêcher une variation intempestive du potentiel de cette cathode pendant la manœuvre de l'inverseur K.

La diode doit être choisie avec une très faible fuite inverse. Nous avons pris une BA Y 73, mais on pourrait la remplacer par la jonction source-grille d'un transistor à effet de champ, type 2N 3823 par exemple.

La sortie (7) de l'amplificateur opérationnel ne commande pas directement les LED, contrairement au schéma simplifié de la figure 2, mais par l'intermédiaire de deux transistors, un N-P-N, T_{13} pour la LED rouge « en charge », et un P-N-P, T_{14} pour la LED verte « charge finie ». On peut ainsi demander moins de courant à la sortie de l'amplificateur opérationnel.

On constate qu'il y a plusieurs diodes de protection, D_{10} en parallèle sur le régulateur LM 350, D_{13} en parallèle sur le LM 317, D_{11} en série avec le système de charge CH 2, et une dernière, D_{12}, qui shunte la commande de CH 1 (transistor T_{12}). Le but de ces diodes est de protéger les régulateurs et transistors de puissance contre des tensions inverses éventuelles.

De telles tensions peuvent effectivement se produire, si



Ensemble vu de dessus.

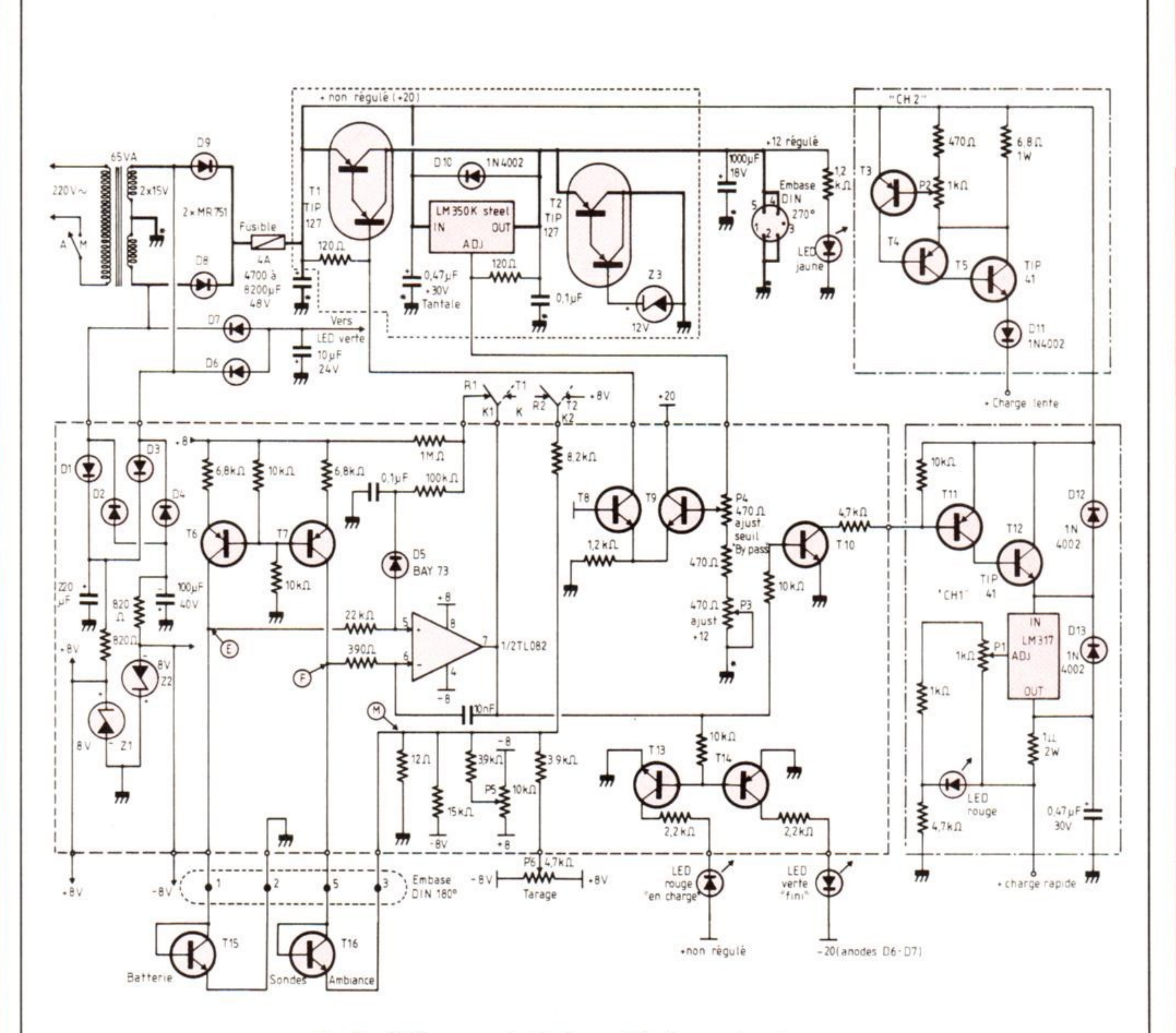


Fig. 7. – Schéma complet de l'ensemble alimentation-chargeur.

Tous les résisteurs (sauf indication contraire) sont du type 5 % 1/2 W (ou 1/4 W), suffisamment petits pour qu'on puisse les implanter sur deux trous éloignés de 10,2 mm. Les transistors T_3, T_4, T_6, T_7, T_{11} et T_{14} sont des P-N-P classiques (BC 416 par exemple, ou les innombrables types équivalents). Les transistors T_8, T_9, T_{10}, T_{13}, T_{15} et T_{16} (ces deux derniers appariés en Vbe) sont des N-P-N classiques (par exemple BC 414, ou leurs innombrables équivalents). Les potentiomètres P_1, P_2 et P_6 sont des BOURNS type 3862-C-282. Les diodes D_1 à D_4n, D_6 et D_7 sont des 1N 645 ou équivalentes.

*La partie encadrée en tirets est située sur le circuit imprimé. Les parties encadrées en traits mixtes sont montées sur des barrettes à cosses. La partie encadrée en pointillé fin est située sur le radiateur. Les connexions en trait double sont à faire en fil de forte section (2 mm²). Les « masses » portant des astérisques * sont à relier à **un même point.***

l'on coupe l'interrupteur principal de l'alimentation, alors qu'une batterie reste branchée en charge, ou qu'un condensateur, dans les appareils alimentés, maintient une tension de sortie, alors que la tension non stabilisée est retombée à zéro.

LE CIRCUIT IMPRIME

Pour la commodité de la réalisation, une bonne partie des composants à petit niveau est groupée sur un circuit imprimé de 92 × 65 mm. La figure 8 donne le tracé de ce circuit, le câblage étant représenté sur la figure 9.

Toute la partie du montage située sur ce circuit est entourée d'un tracé en pointillé sur la figure 7.

Les sous-ensembles « CH 1 » et « CH 2 » (entourés en traits mixtes sur la figure 7) sont réalisés sur de l'« arête de poisson ». C'est un procédé un peu « bricoleur », mais il est préférable que ces groupes, qui contiennent des semi-conducteurs de puissance (un TIP 41 pour « CH 2 », le LM 317 T, et un autre TIP 41 pour « CH 1 ») soient groupés près de ces éléments.

Le P-N-P « bypass » (qui laisse passer les surintensités), le transistor de sécurité et le régulateur LM 350 sont vissés sur un radiateur, fixé à l'extérieur du boîtier, sur l'arrière de ce dernier. Tous les composants situés sur le radiateur sont représentés, sur la figure 7, dans un cadre en pointillé. Il faut noter que, seul, le régulateur dissipe normalement de la chaleur, le « bypass » ne débitant qu'exceptionnellement (lors des commutations du magnétoscope) et le transistor de sécurité jamais (...jusqu'ici, et « pourvou qué ça doure ! »).

Les commandes sur le panneau avant sont :

P_1 (fig. 7), qui règle l'intensité de la charge rapide « CH 1 » ;

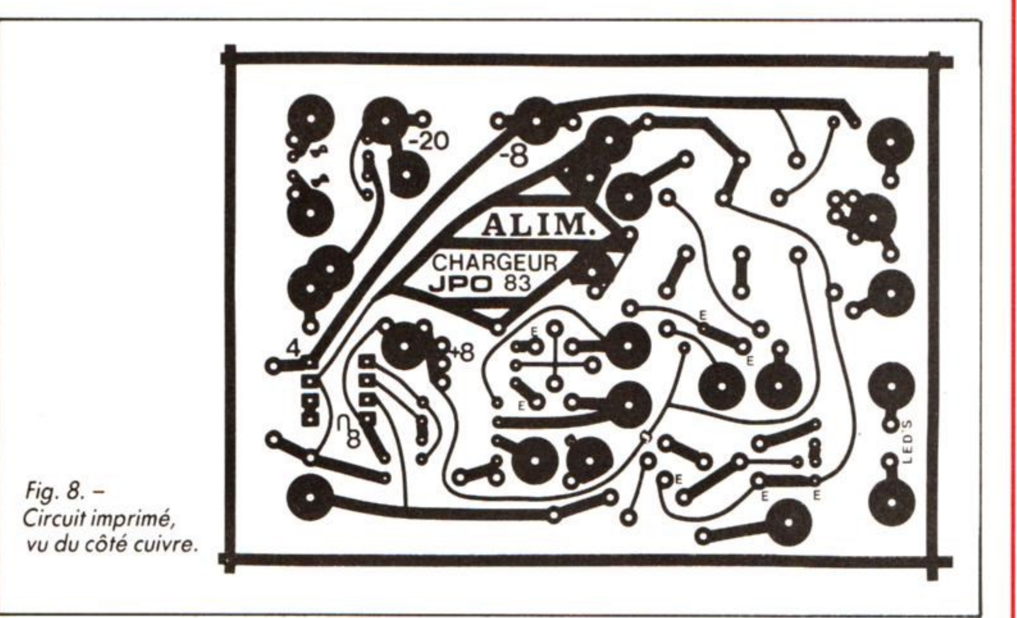


Fig. 8. – Circuit imprimé, vu du côté cuivre.

P_2 pour « CH 2 » (charge d'entretien) ;

P_6 qui sert pour le « tarage » ; le commutateur K à une position « fugitive » pour le tarage des sondes ;

l'interrupteur « marche-arrêt ».

On trouve sur ce panneau :

– une LED jaune indiquant que le tout est sous tension ;

– les LED rouge (en charge) et verte (fini) ;

– les sorties pour la charge lente non commandée (sous-ensemble « CH 2 » pour la charge d'entretien) comportant, par exemple, une douille de 2 mm pour le – et une de 4 mm pour le +, ce qui évite des erreurs de branchement ;

– les sorties pour la charge rapide commandée (sous-ensemble « CH 1 ») là aussi avec

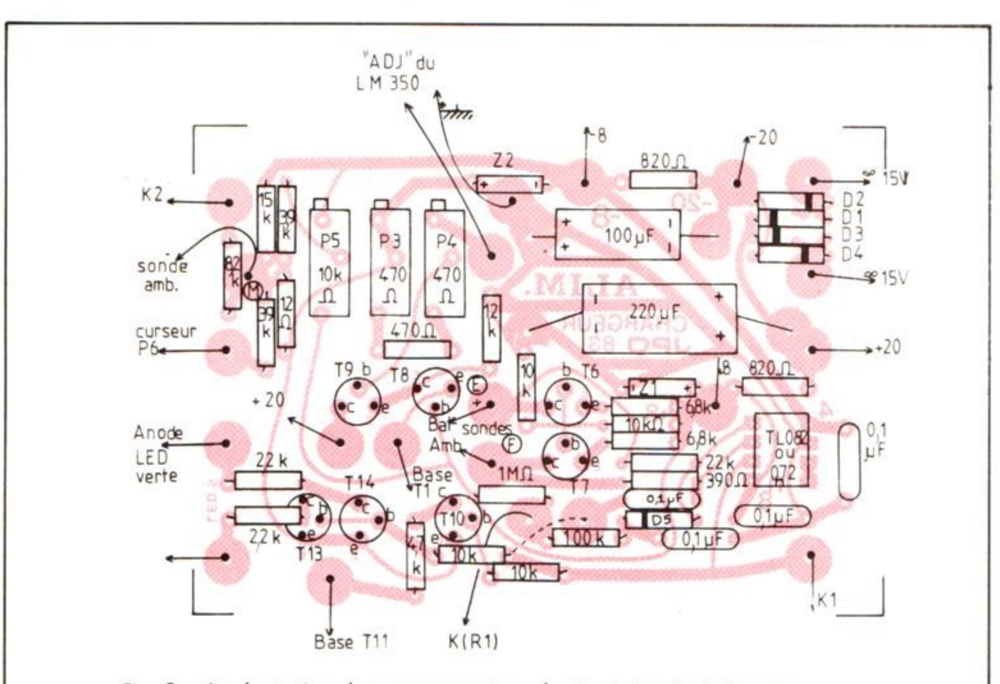


Fig. 9. – Implantation des composants sur le circuit imprimé. A noter une connexion, sur le côté cuivre, au milieu, en bas, représentée en tirets.

une douille de 2 mm et une de 4 mm ;
– l'embase DIN (5 broches sur 180°) pour les sondes ;
– une autre embase DIN, de brochage différent (5 broches sur 270°), pour la sortie du 12 V vers le magnétoscope (c'est lui qui alimente, à son tour, la caméra).

Pour cette dernière sortie, deux broches ont été utilisées en parallèle pour le +, deux pour le –, afin de minimiser les résistances de contact. Le fil qui va depuis la fiche DIN branchée dans cette embase vers le magnétoscope est de bonne section : c'est du « syndex » de 16/10 (2 mm² de section).

Ainsi, avec un câble de raccordement alimentation-magnétoscope de 80 cm, la résistance totale des deux fils (aller + retour) vaut 13 mΩ, soit une chute de tension de 26 mV à 2 A.

Il y a trois potentiomètres ajustables sur le circuit imprimé :
– P_3 règle la valeur de la tension régulée, 12 V en principe ;
– P_4 (à régler après P_3) ajuste la tension à laquelle le « by-pass » commence à entrer en action ;
– P_5 sert au « réglage gros » du tarage, dont P_6 constitue le « vernier » (réglage fin).

En effet, P_5 agit dix fois plus que P_6 sur le potentiel du point (M) de la figure 2.

On voit, sur le schéma de la figure 7, quelques connexions de « masse » repérées par un astérisque (*). Il s'agit de fils qui doivent obligatoirement aboutir en **un même point,** dont certains par du fil de forte section (connexions représentées en doubles traits). On évite ainsi bien des difficultés et accrochages, dus à des parcours communs de courants de retour.

REALISATION ET MISE AU POINT

Nous conseillons toujours la même « méthode Horace » (s'attaquer aux difficultés une par une pour en arriver plus facilement à bout).

Le premier point est de réunir les composants. Vérifiez bien que le transformateur que vous avez trouvé est le même que celui que l'auteur a utilisé (nous donnons quelques adresses, mais tout change si vite). Plusieurs éléments peuvent être remplacés par d'autres équivalents. Si vous trouvez un condensateur de filtrage isolé à 48 V (ou même à 36 V), ayant plus de 4 700 µF (un 6 800 µF serait souhaitable) avec un encombrement qui vous arrange, tant mieux.

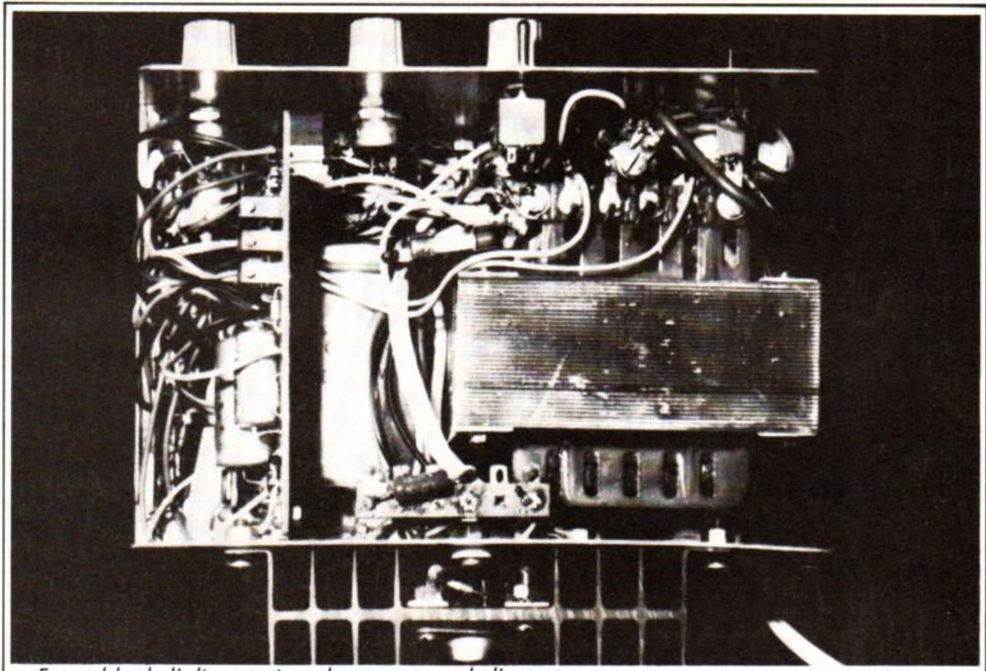
Pour les diodes de puissance, vous pouvez trouver d'autres types équivalents. Ne prenez pas de modèles que l'on doit monter sur des radiateurs : il n'y a pas tellement de place dans le boîtier.

Montez donc les deux diodes MR 751 (ou équivalentes) sur la sortie du transformateur, **sans connecter le condensateur de filtrage,** vérifiez que l'une d'elles n'est pas à l'envers, et mettez le transformateur sous tension. Une mesure de tension entre le point commun des diodes et le point milieu des enroulements secondaires doit vous donner à peu près 16 V, et vous verrez en même temps que vos diodes sont dans le bons sens.

Si vous avez trouvé, en sortie, une tension **négative** par rapport au point milieu du secondaire, cela signifie que vos deux diodes sont à l'envers. Retournez-le (avec une petite pensée émue pour l'auteur, qui a sauvé votre condensateur de filtrage d'une mort par explosion très spectaculaire).

La tension étant dans le bon sens, connectez le condensateur de filtrage et vérifiez, si vous avez le matériel nécessaire, que l'on obtient bien les valeurs de tension (moyenne et crête/crête) indiquées au début de cet article quand le tout débite près de 2 A, puis près de 4 A.

Réalisez alors les petits sous-ensembles « CH 1 » et « CH 2 » sur l'« arête de poisson » (les plans de câblage correspondants sont indiqués sur les figures 10 et 11). Avec des éléments câblés en « volants » (les potentiomètres de commande), vous pourrez facilement en vérifier le fonctionnement : il suffit de les alimenter (à travers un fusible de 3,4 A) par la tension non régulée donnée par le transformateur + les diodes + le condensateur de filtrage, et d'en brancher la sortie sur une batterie de 12 V, en série avec un ampèremètre, pour voir que les intensités ont les valeurs voulues et se règlent correctement.


Ensemble de l'alimentation-chargeur, vue de l'avant.

MISE AU POINT DU CIRCUIT IMPRIME

Ce circuit peut facilement être vérifié séparément. Envoyez-lui les deux fils reliés aux deux extrémités des secondaires du transformateur, un fil de

masse, et vérifiez les tensions des deux diodes Zener Z_1 et Z_2.
Simulez les deux sondes par deux diodes au silicium classiques (1N 4148 par exemple ou analogue), l'une ayant son anode sur le collecteur de T_6 et sa cathode à la masse, une autre avec son anode reliée au collecteur de T_7 et sa cathode au point (M).
Vous pouvez alors, avec un ampèremètre en série avec l'une, puis l'autre de ces diodes, vérifier les sources de courant, qui doivent donner chacune environ 0,53 mA. Si votre ampèremètre est bon (chute de tension de 0,2 V ou moins à pleine échelle), branchez-le simplement en parallèle avec une des diodes, puis avec l'autre.
Attention, ne faites pas la même bêtise que l'auteur lors de la mise au point : ne laissez pas un des collecteurs de T_6 ou T_7 non branché, car cela perturbe totalement le fonctionnement de l'autre transistor.
Le commutateur K n'étant pas branché, le système cumulatif de basculement en fin de charge est inhibé. Vous pouvez donc, par action sur le potentiomètre ajustable P_5, vérifier que l'on peut faire passer la sortie (7) de l'amplificateur opérationnel du minimum (environ – 7 V) au maximum (proche de + 7 V), sauf si les deux diodes que vous avez utilisées pour simuler les sondes sont trop différentes l'une de l'autre.
Le potentiomètre P_5 permet en effet une variation de ± 24 mV du potentiel point (M) (vérifiez-le si vous avez un voltmètre numérique qui le permette).
Par la même occasion, vérifiez que, quand la sortie (7) de l'amplificateur opérationnel est au maximum, les bases de T_{13}, T_{14} sont à environ – 0,6 V. Si ce n'est pas le cas, il y a erreur sur le branchement (ou la polarité) des transistors, ou coupure d'un ruban du circuit.

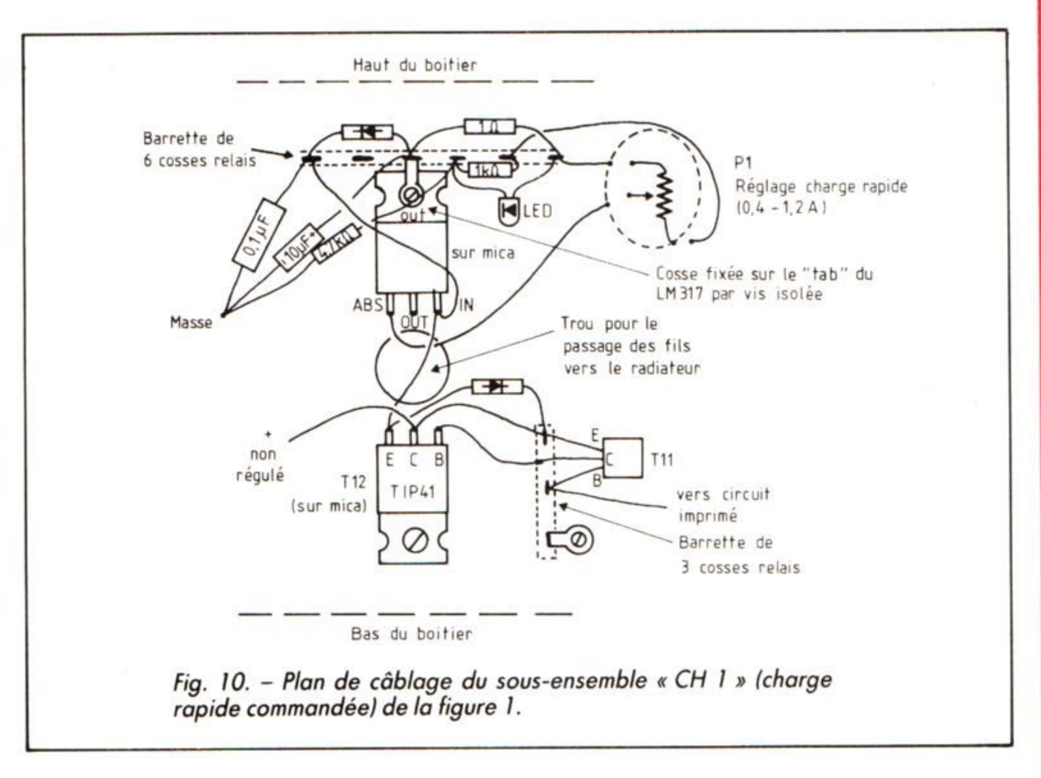


Fig. 10. – Plan de câblage du sous-ensemble « CH 1 » (charge rapide commandée) de la figure 1.

LES SONDES

Les deux sondes doivent être aussi identiques que possible. Pour y arriver, procurez-vous une dizaine de transistors de même type (par exemple des BC 414 ou BC 237), et, pour chacun d'entre eux, mesurez sa tension base-émetteur, en envoyant une intensité proche de 0,5 mA dans cette jonction pendant la mesure.
Ayant noté les différentes valeurs des Vbe relevés, prenez les deux transistors dont les Vbe sont les plus proches

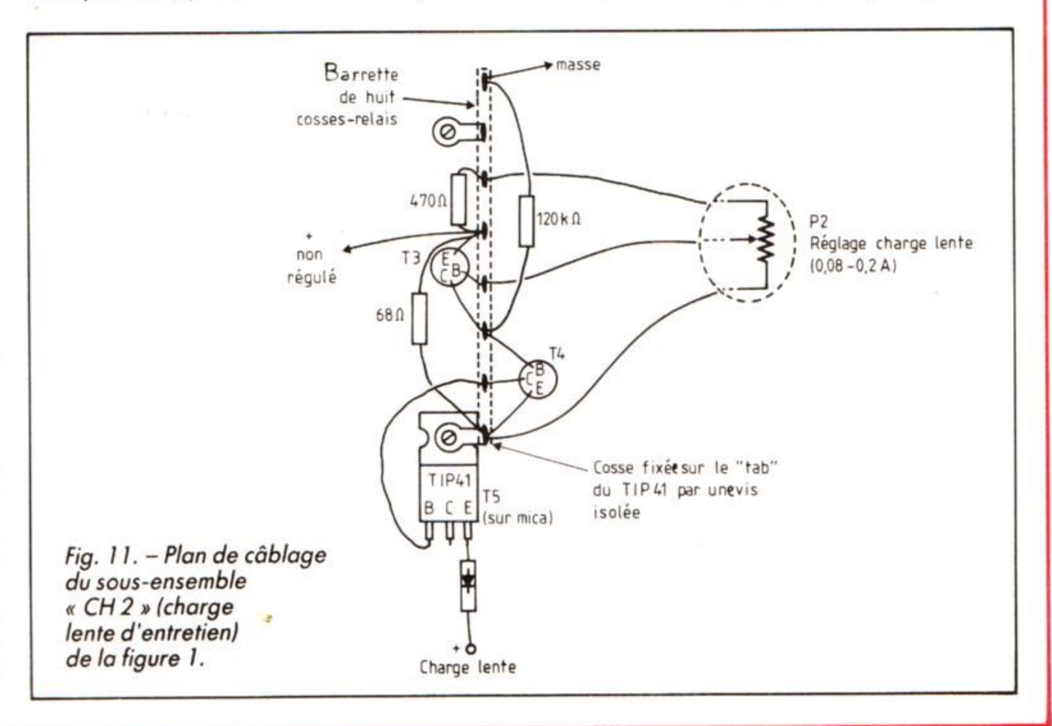
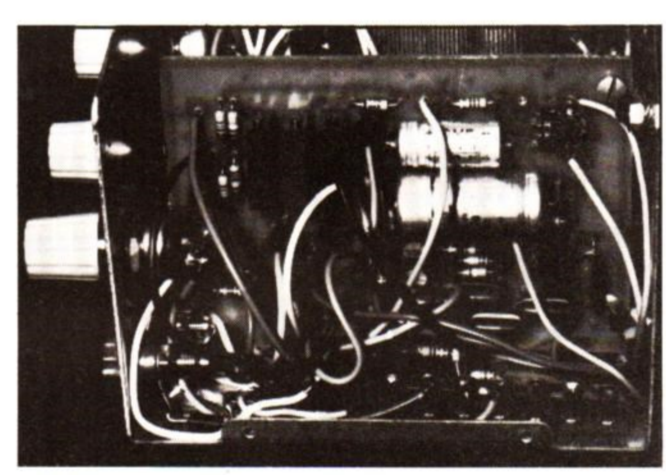


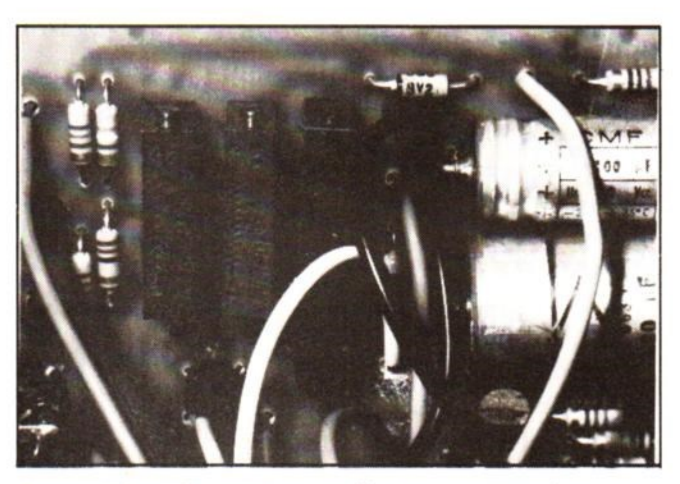
Fig. 11. – Plan de câblage du sous-ensemble « CH 2 » (charge lente d'entretien) de la figure 1.



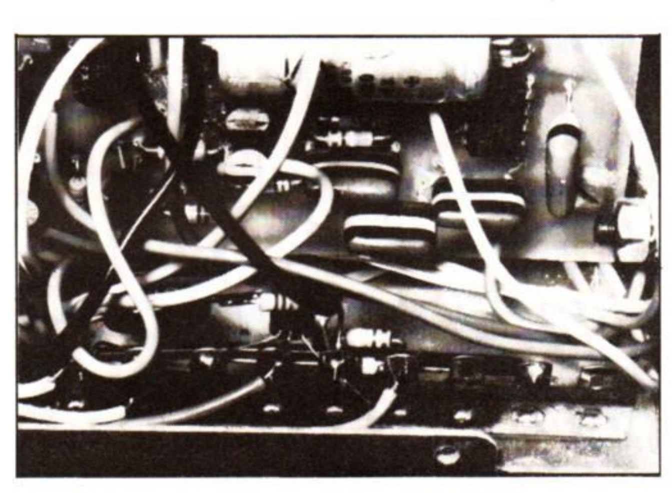
Vue de dessus (détails sur le condensateur de filtrage et le fusible 4 A).



Vue de côté montrant le circuit imprimé.



Détails du haut du circuit imprimé (les trois potentiomètres ajustables).



Détails du bas du circuit imprimé, et circuit « CH 2 ».

(c'est là que la possession d'un voltmètre numérique est souhaitable).

Vous pouvez alors connecter les deux transistors choisis (en reliant, pour chacun, leur collecteur et leur base) au bout de deux fils doubles assez souples (d'environ 50 cm chacun), aboutissant à la fiche DIN (modèle 5 broches sur 180°) qui sera branchée sur le panneau avant. Il est recommandé d'utiliser des fils de couleurs différentes pour les deux sondes, pour bien différencier la sonde « batterie » et la sonde « ambiance ».

On peut alors remplacer les deux diodes qui simulaient les sondes par les vraies sondes, branchées en provisoire, et agir sur P_5, de telle sorte que la sortie (7) de l'amplificateur opérationnel passe nettement au maximum. Il vous suffira de chauffer entre vos doigts la sonde batterie pour voir cette sortie passer au minimum.

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

Les photographies ci-jointes donnent une idée de la façon dont le tout est logé (sans place perdue !) dans le coffret. Celui-ci est un modèle composé, pour la partie inférieure, d'un U en tôle d'aluminium de 1 mm, 112 mm d'arrière en avant, 82 mm de hauteur, 160 mm de largeur. Le couvercle est un autre U en tôle noire, qui déborde un peu en « auvent » sur la face avant et sur la face arrière du U inférieur.

La partie arrière du U inférieur, sur laquelle sera fixé le radiateur, est percée de deux gros trous, un pour l'arrivée du fil du secteur (avec un passe-fils en caoutchouc), un autre pour le passage des fils allant aux éléments fixés sur le radiateur.

Le condensateur de filtrage est immobilisé sur le fond du U par un cerclage de fil qui passe par deux trous du fond.

Sur l'arrière du U, au-dessus et en dessous du trou central par où passent les fils allant aux éléments du radiateur, sont fixés les éléments du sous-ensemble « CH 1 », selon le plan de câblage de la figure 10. Sur le côté droit, on fixe alors le transistor de puissance T_5 sur le fond du U, puis, le long du côté droit, l'« arête de poisson » qui porte l'essentiel du sous-ensemble « CH 2 », comme sur la figure 11.

La disposition de l'ensemble, vu d'en haut, est indiquée par

la figure 12. Le perçage de la face avant du U inférieur est indiqué par la figure 13, la figure 14 reproduisant le cliché qui a servi à réaliser le panneau avant en « Scotchcal », type 3 M série 8000.

Le circuit imprimé, placé verticalement, perpendiculaire au panneau avant, est maintenu par deux petites équerres (faites chacune de deux cosses soudées et pliées comme le montre la figure 15) le fixant sur l'arrière, et une troisième le fixant sur le fond.

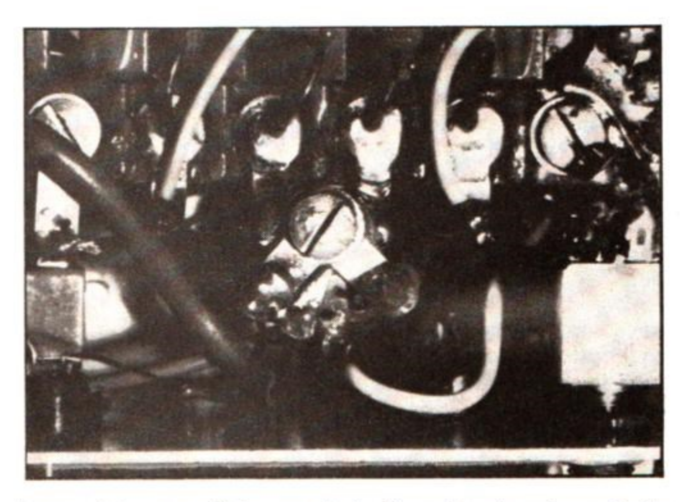
Malgré l'horreur de l'auteur pour le mica, l'emploi de cet isolant n'a pu être évité, autant pour le LM 350 que pour le « bypass », T_1, ainsi que pour les TIP 41 (T_5 et T_{12}), et pour le LM 317. Pour « sauver l'honneur », cependant, le transistor de sécurité T_2 a pu être fixé sans mica sur le radiateur, puisque son collecteur doit être relié à la masse, et que le radiateur lui-même est à la masse.

Fig. 12. – Disposition générale des différentes parties, vue d'en haut.

N'oubliez pas de mettre de la pâte à l'oxyde d'aluminium sur les deux faces des micas avant de monter les semi-conducteurs, surtout pour le régulateur LM 350. Il faut toutefois reconnaître que ce dernier ne doit dissiper qu'une puissance modeste : avec 12,4 V de tension stabilisée, et 19,4 V moyens à 2 A, cela ne fait que 14 W dissipés dans le LM 350 : le radiateur est simplement tiède après une heure de fonctionnement.

Il est bon, avant de fixer le radiateur, de vérifier l'ensemble de T_2 et Z_3 (système de sécurité) sur le radiateur. Pour cela, sans relier l'émetteur de T_2 à la sortie + 12 V stabilisés, mais avec la diode Zener Z_3 branchée entre base et collecteur de T_2, appliquez, avec une grosse alimentation régulée de laboratoire, dont vous avez réglé le limiteur d'intensité à 4 A, une tension croissante entre émetteur et collecteur de T_2.

Il ne doit y avoir aucun courant qui passe jusqu'à une



Le « point avec astérisque » de la figure 7, où reviennent plusieurs connexions de masse en un même endroit (sur le point commun des deux secondaires du transformateur).



Détail du radiateur vu d'en haut, montrant le LM 350 vers l'extérieur et un TIP 127 (le T_1) vers l'intérieur.

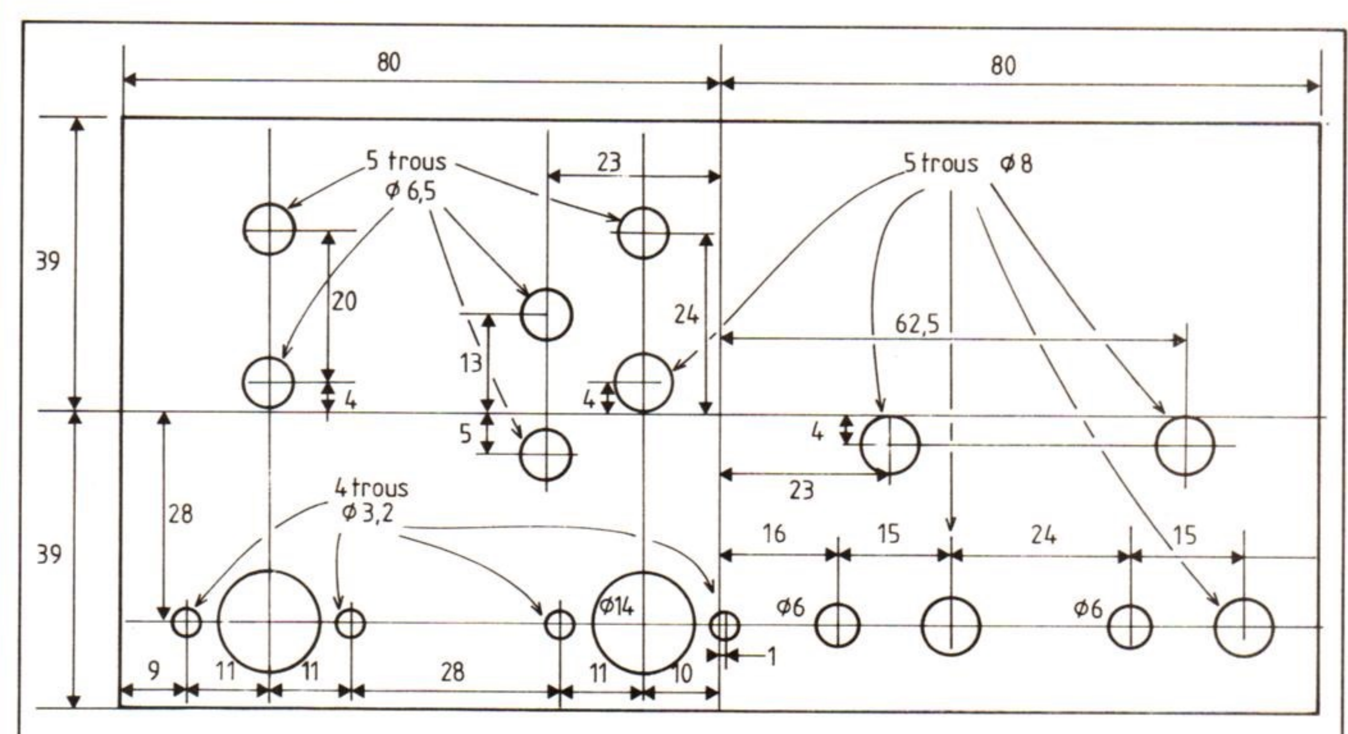


Fig. 13. – Plan de perçage de la face avant. Les cotes (en millimètres) sont données par rapport aux deux axes de symétrie du panneau avant.

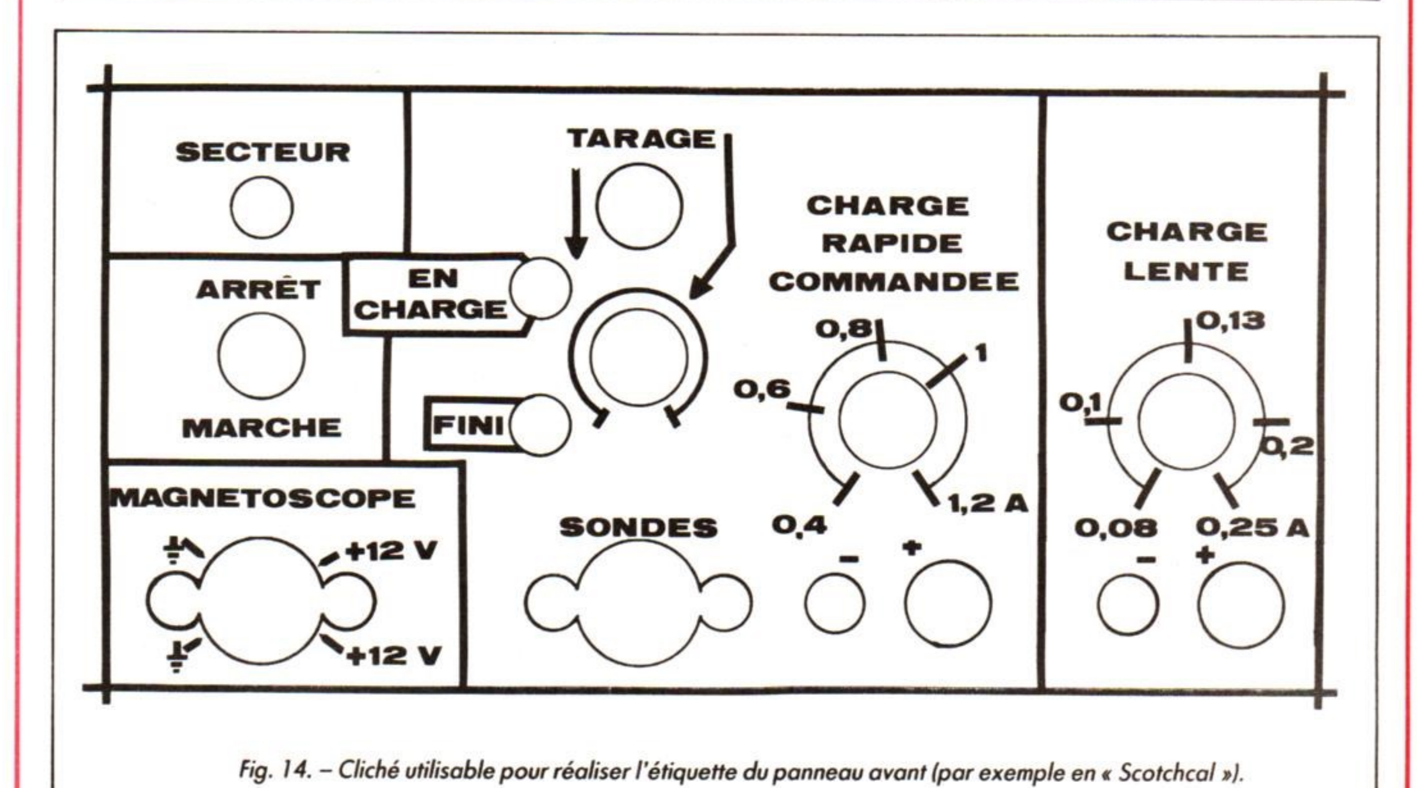


Fig. 14. – Cliché utilisable pour réaliser l'étiquette du panneau avant (par exemple en « Scotchcal »).

tension de 12,6, et, ensuite, l'intensité doit monter très vite (à plus de 4 A) quand la tension s'approche de 13 V. Si les choses ne se passent pas normalement, ou si la tension de seuil est incorrecte, changez la diode Zener. Si la tension de seuil était très basse (2 V), cela pourrait dire que la diode Zener est montée à l'envers : pour être « Zener », elle n'en est pas moins diode (conductrice à 0,7 V dans le sens normal).

DERNIERS REGLAGES

Une fois le tout réalisé et vérifié, **avant de mettre sous tension,** « vissez » à fond (dans le sens « horaire ») le potentiomètre ajustable P_4, celui qui, sur le circuit imprimé, est le plus près du condensateur de 220 µF.

En effet, il ne faut pas que le transistor « bypass » intervienne lors des réglages.

Ceux-ci sont d'ailleurs fort simples.

On commence, en jouant sur le potentiomètre P_2, par ajuster la tension de sortie stabilisée à 12,5 V (ou même 12,6 V).

En effet, nous avions d'abord réglé la tension à 12,3 V, ce qui donnait, avec le magnétoscope en route :

– 11,95 V sur la caméra en « stand-by » ;
– 11,13 V en position « marche ».

Cela convenait, mais, avec le câble allonge de 10 mètres entre le magnétoscope et la caméra, on trouvait 11,8 V sur la caméra en « stand-by » et 10,45 V pour le fonctionnement « normal », qui, alors, ne l'était plus, le signal « tension insuffisante » apparaissant dans le viseur.

Avec une tension de départ de 12,5 à 12,6 V, la tension sur la caméra, même avec le câble allonge de 10 mètres (pourquoi le constructeur de ce câble a-t-il économisé sur la section du fil d'alimentation ?).

Une fois ce réglage fait, mesurez la tension de la base de T_8 (environ 8 V, c'est celle de la diode Zener Z_1) et, par le potentiomètre ajustable P_4, ajustez le potentiel de la base de T_9 à 0,5 V exactement en dessous de celui de la base de T_8.

Le système de « bypass » est alors prêt à intervenir par une baisse de la tension de sortie de l'ordre de 0,7 V.

Dernier ajustage à faire. Branchez les sondes, mettez-les bien en contact l'une avec l'autre, en les laissant long-

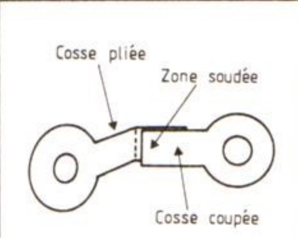
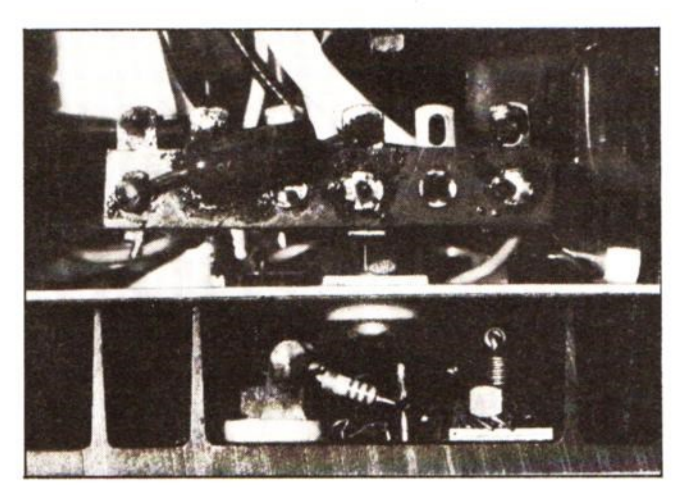
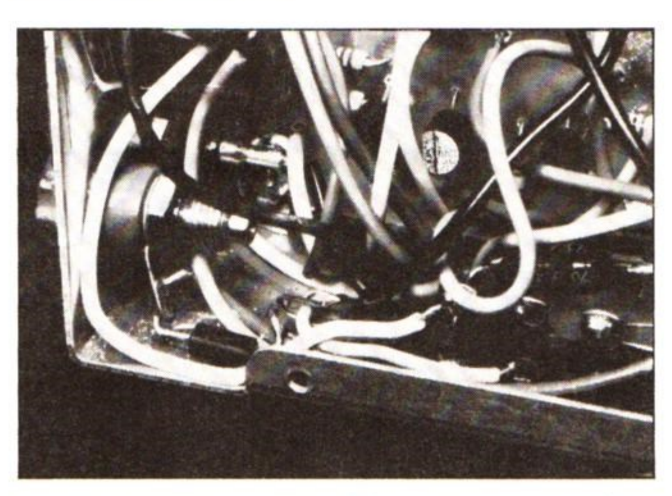


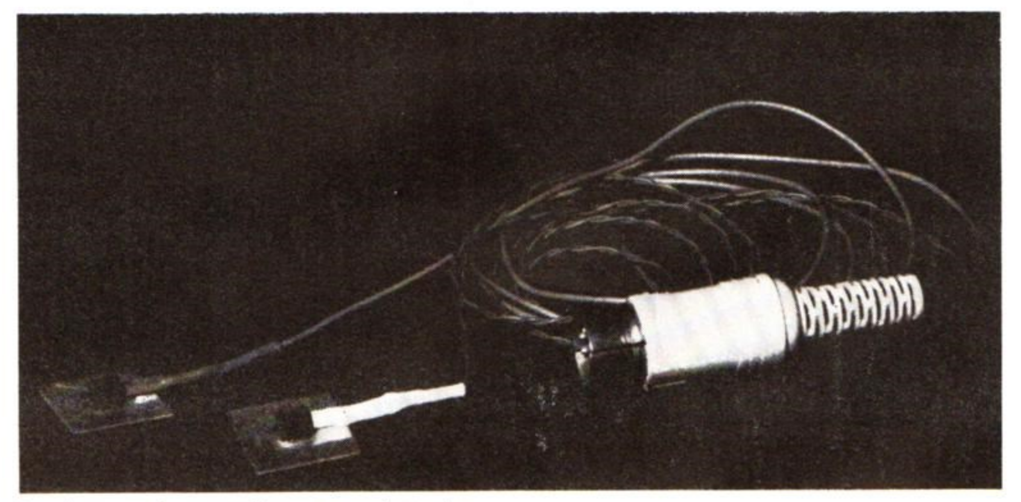
Fig. 15. – Un ensemble de deux cosses à souder, à trous de 3 mm, une ayant été coupée assez court, soudée sur l'autre que l'on a pliée, constitue une « équerre » simplifiée pour la fixation du circuit imprimé.



Détails d'une partie du circuit « CH 1 ».



Détails d'une partie du circuit « CH_2 », vers la sortie « charge lente ».



Les deux sondes : « ambiance » et « batterie ».

temps ainsi serrées l'une contre l'autre, pour qu'elles prennent exactement la même température. Placez alors le potentiomètre P_6 (la commande « tarage » du panneau avant) bien à mi-course, et appuyez sur le commutateur K pour le faire passer en position « tarage ».
En ajustant le potentiomètre ajustable P_5, amenez alors les deux LED (la verte « en charge » et la rouge « fini ») à l'extinction simultanément.
Les réglages sont finis.

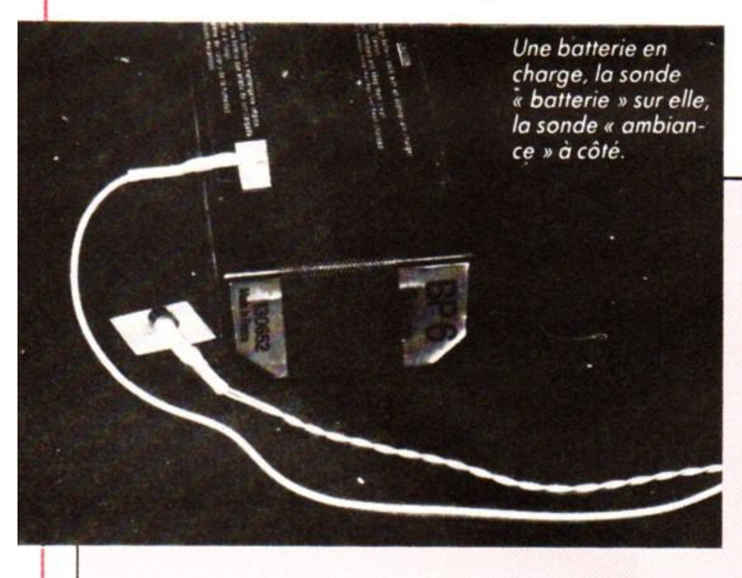
MODE D'EMPLOI

Pour vous servir de l'alimentation, pas de problème (faites extrêmement attention en réalisant le câble qui relie l'alimentation au magnétoscope, *n'appliquez pas la tension d'alimentation à ce dernier* ***à l'envers !***).
Pour charger une batterie en charge rapide commandée, faites-le en arrêtant le magnétoscope (si possible) et la caméra (impérativement). Attendez un temps suffisant pour que la batterie ait bien pris la température de la pièce, sinon vous pourriez :
– faire cesser la charge trop tôt, si la batterie, nettement plus froide que la pièce, se réchauffait par l'air ambiant pendant la charge ;
– ne pas arrêter la charge au moment voulu et surcharger la batterie, ce qui est très mauvais à forte intensité, si la batterie, trop chaude, se refroidissait par contact avec l'air ambiant pendant le début de la charge.

Une fois la batterie en position, raccordée au chargeur (attention, pour les câbles qui raccordent le chargeur à la batterie, **évitez soigneusement** que celle-ci ne puisse se trouver en court-circuit par un fil « baladeur » non encore branché), serrez la sonde « batterie » contre la batterie, au moyen d'un bracelet de caoutchouc, avec, éventuellement, un tampon de coton ou de mousse de plastique au-dessus de la sonde, dont la petite plaque d'aluminium doit arriver bien en contact thermique avec la batterie.
Placez la sonde « ambiante » à côté de la batterie à charger. Appuyez sur le commutateur K pour l'amener en position « tarage », et, pendant que vous le maintenez dans cette position, ajustez la commande de tarage (P_6) du panneau avant jusqu'à l'extinction des deux LED, aussi bien la rouge que la verte (si vous n'y arrivez pas, c'est qu'il y a une anomalie sur la température de la batterie, ou d'une des sondes).
Quand vous laisserez le commutateur K revenir à sa position normale, vous verrez la LED rouge s'allumer : la charge est en cours. Réglez son intensité (vous pouvez mettre un ampèremètre en série avec la batterie) par la commande du panneau avant. Les valeurs d'intensité indiquées sur le panneau en Scotchcal sont évidemment approximatives. Elles supposent impérativement des potentiomètres **linéaires** (ou « arithmétiques »).
Pour la charge d'entretien, il n'y a pas de tarage à faire.

J.-P. ŒHMICHEN

RECTIFICATIF
Dans notre précédent numéro à la page 151. Sur la figure 2 : la diode LED verte est à inverser. Le consommateur de courant cité page 149 a été décrit dans *Le Haut-Parleur* n° 1744 page 148.



Une batterie en charge, la sonde « batterie » sur elle, la sonde « ambiance » à côté.

LISTE DES COMPOSANTS

1 transformateur 65 VA de 2 × 15 V (Saint-Quentin Radio) ;
3 potentiomètres miniatures, axe 4 mm type BOURNS 3862-C-282 (Ban-Elec, Dimacel ou Celdis)
3 « trimpot » 10 tours type BOURNS 3009P, deux de 470 Ω (ou 500 Ω) et un de 10 kΩ (mêmes distributeurs que ci-dessus)
4 LED dont trois de 5 mm (rouge, verte et jaune) et une LED de 3 ou 2 mm
2 transistors TIP 127 (ou tout autre Darlington P-N-P en boîtier TO 220)
2 transistors TIP 41 (ou tout autre N-P-N en boîtier TO 220)
6 transistors N-P-N boîtier TO 92 ou TO 18, gain supérieur à 150 à 5 mA (par exemple BC 414 ou BC 347 ou analogues)
6 transistors P-N-P boîtier TO 92 ou TO 18, gain supérieur à 150 à 5 mA (par exemple BC 416 ou analogues)
1 circuit LML 317 T (boîtier TO 220)
1 circuit LM 350 K « STEEL »
1 amplificateur opérationnel type TL 082 ou TL 072
2 diodes MR 751 (Saint-Quentin Radio) ou équivalentes
6 diodes 1 N 645 ou équivalentes (implantables à 10,2 mm, redressement de 0,4 A sous 100 V)
2 diodes Zener 0,4 W de 8 V
1 diode Zener 0,4 W de 12 V
1 diode BAY 73 (Radio Voltaire) ou jonction canal-source d'un F.E.T. type 2N 3823 ou autre)
1 interrupteur miniature C et K, un circuit
1 double inverseur C et K, deux inverseurs, une position fugitive
1 condensateur de 4 700 µF à 6 800 µF, isolement 48 à 63 V, ne dépassant pas un diamètre de 35 mm et une longueur de 55 mm
1 condensateur de 1 000 µF 18 V
1 condensateur tantale 0,47 µF 30 V
1 fusible 4 A fusion retardée et son embase
1 embase femelle D.I.N. de châssis, 5 (ou 6) broches sur 270°
1 embase femelle D.I.N. de châssis, 5 broches sur 180°
1 fiche mâle D.I.N. 5 broches sur 180°
1 résisteur de 1 Ω 2 W (par exemple SFERNICE)
Série de résisteurs suivant schéma de la figure 7, tous en 0,5 W (ou même 0,2 W), pouvant s'implanter sur deux trous distants de 10,2 mm
1 boîtier, par exemple le ESM type EB 16-08 (Saint-Quentin Radio). A noter que le EB 16-08 est un peu plus profond que celui qu'à utilisé l'auteur.

LM 3909 : un circuit intégré étonnant...

La plupart des circuits linéaires fonctionnent sous des tensions d'alimentation d'au moins 4,5 à 5 V. Etudié à l'origine pour piloter des diodes électroluminescentes en régime clignotant, le LM 3909 se contente de 1,5 V, et peut même descendre à 1 V environ. Il devient possible de l'alimenter par une simple pile crayon, et la plus petite (LR06) fournit déjà une autonomie de plus de six mois, avec un fonctionnement ininterrompu !

Mais les débouchés de ce circuit ne se limitent pas à cette seule application : il peut servir à réaliser des oscillateurs dans le domaine audio (alarmes, détecteur d'inondation, testeur de continuité, sirènes diverses...), et même aux radiofréquences, jusqu'à plusieurs centaines de kilohertz. On pourra même s'en servir pour construire un microrécepteur en grandes ondes et petites ondes, et un amplificateur pour interphone.

Longtemps resté confidentiel, le LM 3909 fait maintenant son apparition chez les détaillants, pour un prix très modéré. Il nous a semblé que son étude, et surtout celle de ses applications essentielles, pourraient intéresser nos lecteurs.

STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DU LM3909

La figure 1 donne le schéma interne de cette petite merveille, avec son brochage (l'ensemble se présente en boîtier DIP à 8 broches, où les broches 3 et 7 ne sont pas connectées). Nous n'y avons, pour l'instant, rajouté que le condensateur extérieur C, sans lequel... rien ne se passe. La figure 1 illustre le fonctionnement en oscillateur, avec une source continue (pile) de 1,5 V, connectée entre les broches 5 et 4. Négligeons, pour commencer, la présence du condensateur. A travers T_2 (PNP), et l'émetteur du transistor NPN T_1, un courant circule dans les résistances de 6 kΩ et de 3 kΩ, vers la masse. Son intensité, multipliée sensiblement par trois par T_2, pénètre dans la base du transistor de « puissance » T_3, qui conduit à saturation (0,5 V entre émetteur et collecteur). Cela abaisse le potentiel de base de T_4 et, par suite, l'intensité dans T_1, dans T_2, et dans les résistances de temporisation de 6 et 3 kΩ précédemment citées. Il s'agit donc d'une boucle de contre-réaction, ou réaction négative.

Dans ces conditions, la broche 8 descend presque au potentiel de la masse. Prenons en compte, maintenant, le condensateur extérieur C. Il introduit, pour sa part, une réaction positive, son courant de charge traversant les résistances de 400 Ω, de 6 kΩ et de 3 kΩ. Mais cette réaction disparaît lorsque la charge de C est terminée, et on revient, temporairement, aux conditions initiales. Le circuit oscille donc, et la figure 2 montre l'évolution des tensions sur la broche 8.

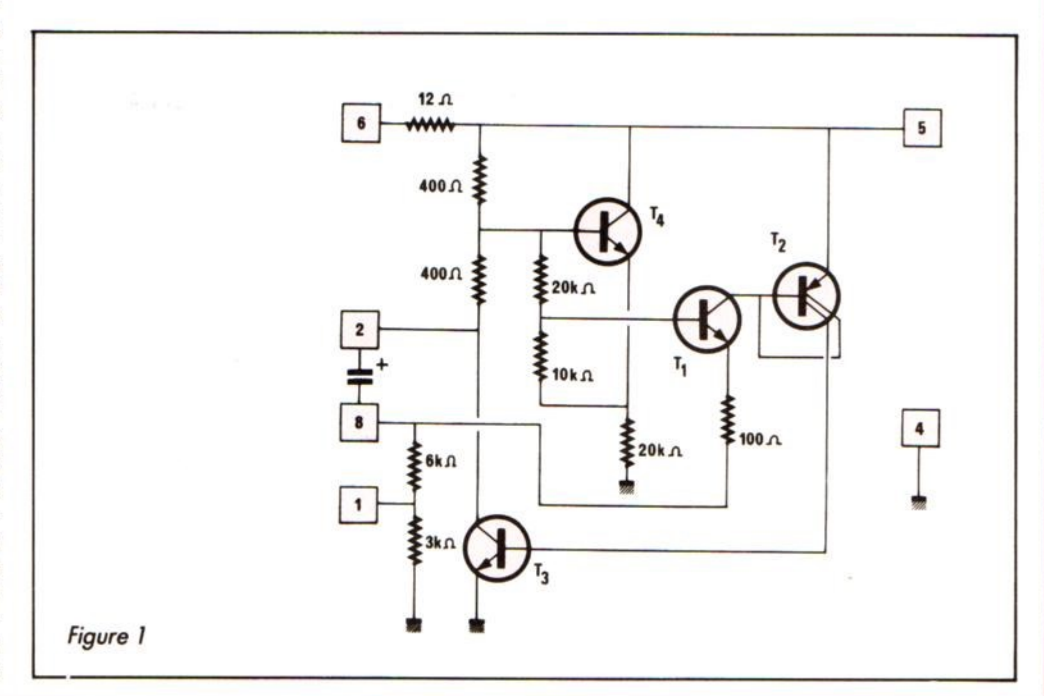


Figure 1

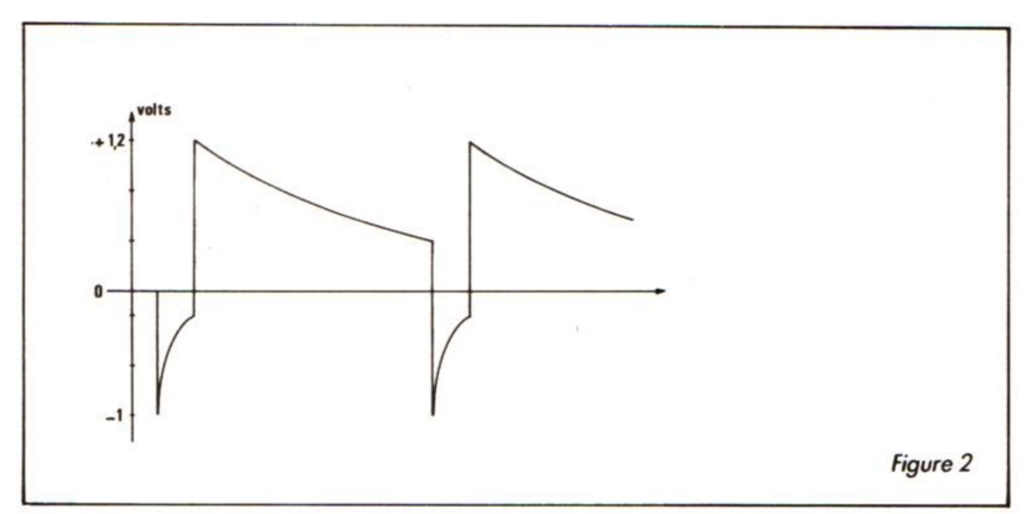


Figure 2

tance limitatrice de 12 Ω, interne au circuit. Compte tenu de l'inertie thermique de l'ampoule, il convient d'adopter des fréquences d'oscillations assez lentes (période de quelques secondes), donc de fortes capacités pour C (300 à 400 µF). Le montage peut toutefois demeurer compact, puisqu'il suffit, pour ce condensateur, d'une tension de service de 10 à 15 V.

UN « FLASH » A DIODE ELECTROLUMINESCENTE

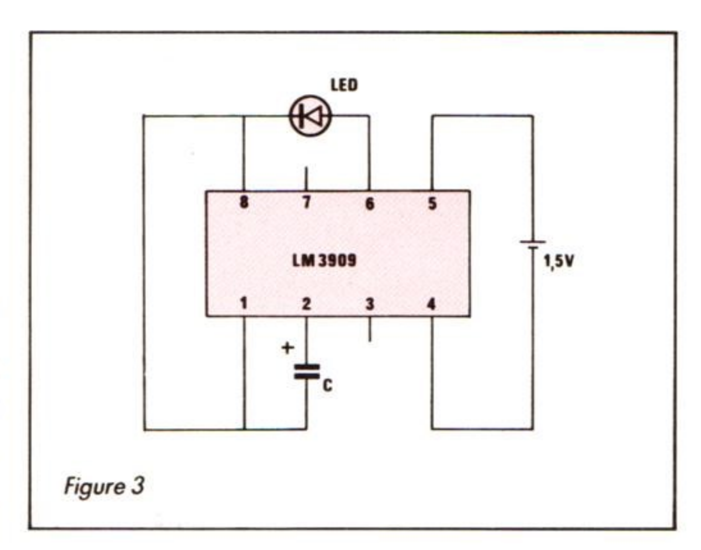


Figure 3

Voici l'application la plus directe du LM 3909, illustrée par la figure 3. Grâce à l'action de « booster » de tension, introduite par le condensateur C, l'amplitude des pointes de différence de potentiel, aux bornes de la diode, atteint presque 2,2 V. On notera que le rapport cyclique est très court (environ 1/10 entre les durées de conduction et celles de blocage de la diode), ce qui entraîne une consommation extrêmement faible.

Avec, pour C, une capacité de 100 µF, la fréquence des oscillations avoisine la seconde. Elle est, bien sûr, inversement proportionnelle à la valeur de C. Une pile de type AA, alcaline, autorisera au moins six mois de fonctionnement permanent. Ce clignotant peut donc servir pour localiser certains équipements : emplacement d'un extincteur, de matériels de sécurité sur un bateau, etc. On pourra aussi s'en servir pour animer des jouets, de la radiocommande.

CLIGNOTANT A LAMPE INCANDESCENTE

Le circuit LM 3909 peut fonctionner sous une tension maximale de 6 V (4 piles de 1,5 V par exemple). Dans ces conditions, il est possible de commander l'allumage d'une petite lampe à incandescence, d'une consommation de quelques dizaines de milliampères (150 mA au maximum).

On trouvera, en figure 4, le schéma du montage. Ici, la lampe est reliée directement à la borne 5 (plus de l'alimentation), afin d'éliminer la résis-

UN CLIGNOTANT BICOLORE

La figure 5 montre une application dans laquelle deux diodes électroluminescentes, qu'on choisira de couleurs différentes, sont commandées alternativement.

Le condensateur de temporisation, C_2, se charge à travers la diode LED_1, puis se décharge à travers LED_2, par le transistor de puissance T_3. Si on utilise des diodes rouge et verte, l'anode de la verte sera reliée à la broche 5 du circuit (plus de l'alimentation). Ainsi, l'amplitude des créneaux appliqués à cette diode est supérieure, ce qui compense sa chute de tension dans le sens passant, également plus élevée.

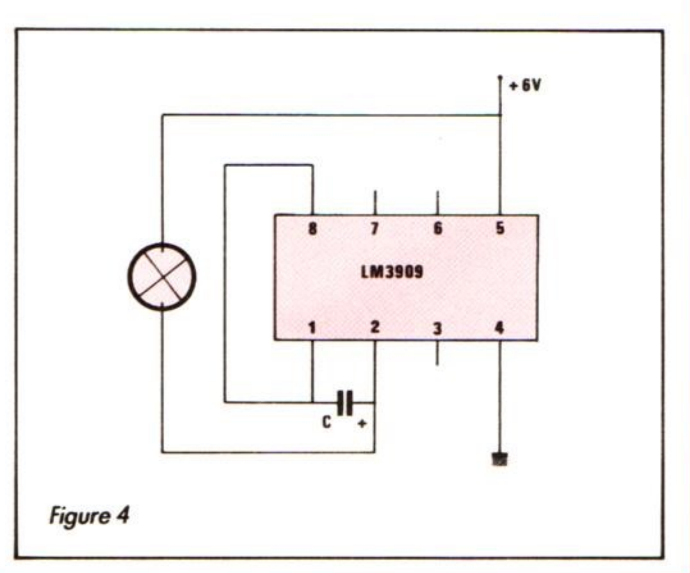


Figure 4

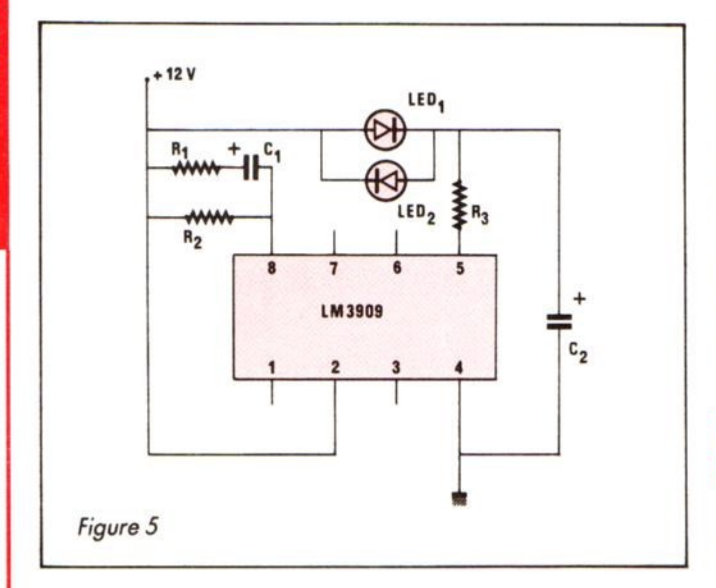


Figure 5

circuit, ou d'une résistance inférieure à 100 Ω, entre les pointes de touche du montage, entraîne l'entrée en oscillation, donc l'émission d'un signal sonore. La tonalité de ce dernier, dépend, d'ailleurs, de la valeur de la résistance branchée : on pourra, ainsi, distinguer un court-circuit franc d'une résistance non nulle et même, avec un peu d'entraînement, apprécier des variations de quelques ohms.

UN TROMBONE ELECTRONIQUE

Voici une application amusante de notre petit circuit, dans le domaine musical cette fois. On sait que la fréquence de résonance d'un haut-parleur, si elle est F_0 à l'air libre, croît lorsque le transducteur prend place dans une enceinte close. Or, le circuit de la figure 7 oscille justement sur cette fréquence.

Pour réaliser un véritable trombone, il faut mettre le haut-parleur sur la paroi avant d'une enceinte close, dont la face arrière, mobile, constituera le piston, servant à accorder l'appareil dans toute une gamme de fréquences. On pourra, par exemple, employer un tube de PVC de 10 cm de diamètre. Une extrémité sera fermée par le haut-parleur, et l'autre par le piston mobile. L'émission de chaque note s'effectue chaque fois qu'on établit le contact, en pressant le bouton-poussoir. Le potentiomètre P autorise un accord de l'ensemble.

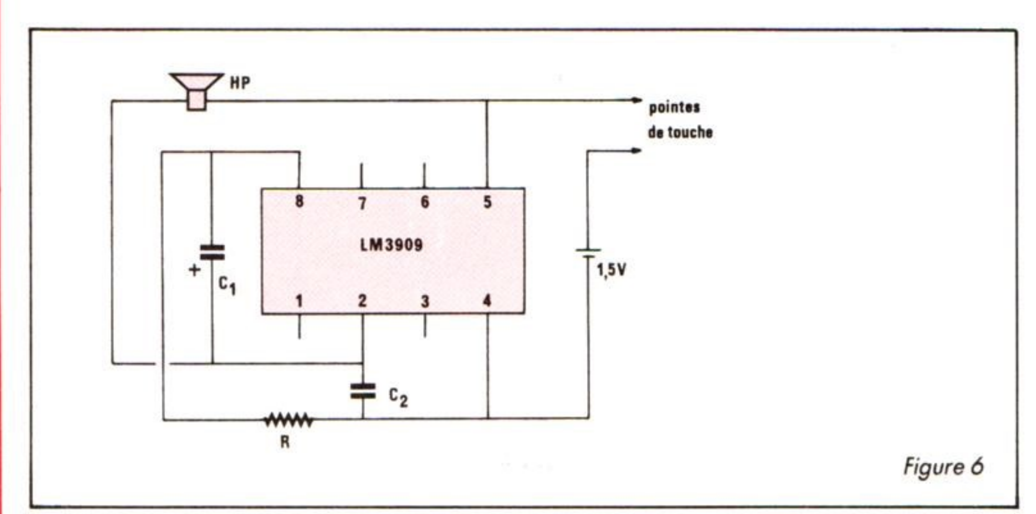


Figure 6

On remarquera, cette fois, l'emploi d'une tension d'alimentation générale de 12 V, mais qui n'est plus appliquée directement au circuit intégré.

UN TESTEUR DE CONTINUITE

Avec une intensité maximale de 150 mA en sortie, le circuit LM 3909 peut aisément piloter un petit haut-parleur d'une impédance de 16 Ω. Cette propriété est mise à profit dans le testeur de continuité de la figure 6, lui aussi alimenté sous 1,5 V. La présence d'un court-

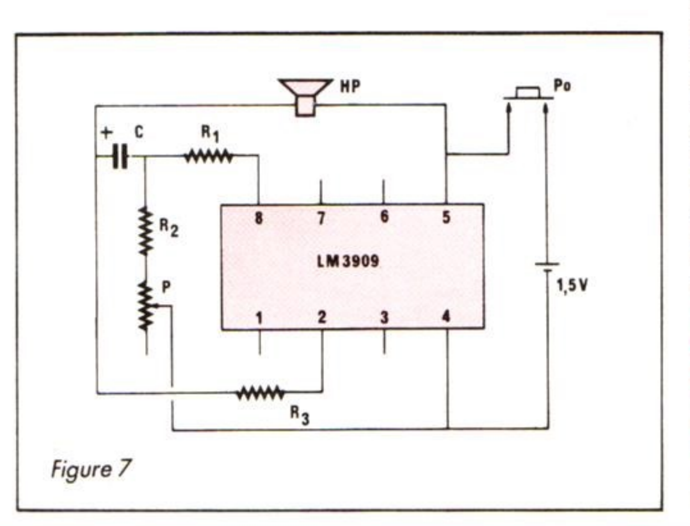


Figure 7

UNE SIRENE « AMERICAINE »

Grâce à l'association de deux LM 3909, le montage de la figure 8 émet un son modulé en fréquence, comme ceux des voitures de police ou des ambulances américaines.

Le générateur de tonalité, qui constitue l'oscillateur de base, s'articule autour de CI_1, et emploie un haut-parleur d'une impédance de 25 Ω. Le condensateur C_1 et la résistance R_1 élaborent une impulsion sensiblement plus large que dans l'oscillateur à diode électroluminescente précédemment décrit. Les éléments R_2 et C_2, pour leur part, fixent la fréquence moyenne d'oscillation.

Le second oscillateur, construit autour de CI_2, module la fréquence du premier.

UN MINI-RECEPTEUR RADIO

Dans le montage de la figure 9, le circuit LM 3909 travaille en détecteur et en am-

plificateur. L'absence de réaction positive, entre les bornes 2 et 8, interdit son entrée en oscillation. La sensibilité, bien qu'assez modeste, autorise la réception d'émetteurs locaux en petites ondes, et des stations puissantes en grandes ondes, au prix toutefois de l'utilisation d'un antenne, qui pourra être un simple fil de 2 à 3 mètres, branché à l'extrémité (petites ondes) ou sur la prise médiane (grandes ondes) de la bobine d'accord.

Figure 8

UNE PREMIERE CONCLUSION

Cet examen rapide de quelques-unes des multiples applications du LM 3909 montre ses étonnantes possibilités. Nous aurons sans doute, dans l'avenir, l'occasion de développer plus à fond certains circuits particulièrement intéressants, en proposant des réalisations pratiques.

R. RATEAU

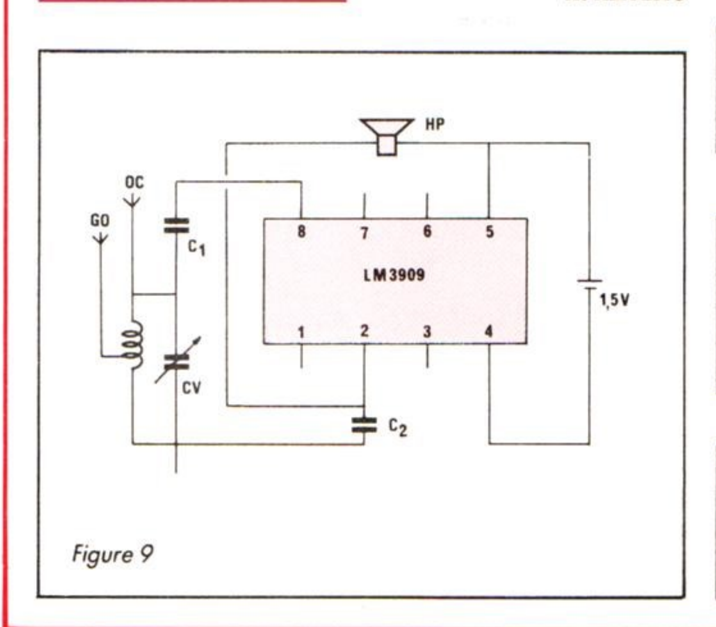


Figure 9

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Figure 3
C : 300 µF (6 V)

Figure 4
C : 470 µF (10 V)
Ampoule : 6 V 25 à 100 mA

Figure 5
R_1 : 510 Ω
R_2 : 4,7 kΩ
R_3 : 100 Ω
C_1 : 100 µF (6 V)
C_2 : 470 µF (10 V)

Figure 6
R : 1 kΩ
C_1 : 10 µF (6 V)
C_2 : 100 nF
HP : haut-parleur 16 Ω

Figure 7
R_1 : 220 Ω
R_2 : 100 Ω
R_3 : 12 Ω
P : 1 kΩ (linéaire)
C : 100 µF (6 V)
HP : haut-parleur 25 Ω

Figure 8
R_1 : 220 Ω
R_2 : 3,9 kΩ
R_3 : 5,1 kΩ
R_4 : 330 Ω
C_1 : 1 µF
C_2 : 470 µF (6 V)
T : 2N2222
HP : haut-parleur 25 Ω

Figure 9
C_1 : 1 nF
C_2 : 100 nF
CV : condensateur variable 470 pF
HP : haut-parleur 40 Ω

Notre courrier technique

par R.A. RAFFIN

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR – 12.11 : M. Georges BERAUD, 38 VOIRON :
1° envisage d'utiliser le petit émetteur FM décrit dans le numéro 1734 pour la surveillance permanente d'une chambre d'enfant, mais craint que la pile ne fasse alors pas un long usage ;
2° recherche des schémas de diapasons électroniques.

1° Dans tout montage, quel qu'il soit, lorsqu'on envisage un fonctionnement ***permanent*** *(ou presque), il faut se dégager des piles car le coût de l'utilisation devient vite excessif, et envisager une alimentation secteur ; le montage de l'émetteur FM décrit dans notre n° 1734, page 79, ne fait pas exception à cette règle.*

Vous pourriez par exemple adopter le montage de la figure 1, page 39, de ce même numéro, avec un 7808 ou un 7810... ce n'est pas à 1 V près !

Le montage proposé n'est pas en vente en kit. Il vous appartient de vous procurer les composants qui vous sont nécessaires chez le revendeur de pièces détachées de votre choix, en lui demandant un devis préalable si vous l'estimez nécessaire.

2° Nous avons décrit deux montages de diapason électronique dans notre revue Electronique Pratique n° 64 et un autre montage dans le numéro 72 de cette même revue. Nous vous demandons de bien vouloir vous y reporter.

RR – 12.12-F : M. Alexandre RENAUDIER, 75012 PARIS, nous demande :
1° la fonction et le brochage du circuit intégré SN 74125 ;
2° les dimensions d'une enceinte close pour un haut-parleur de 25 cm de diamètre ;
3° des conseils pour la réalisation d'une table traçante et des renseignements sur les moteurs pas à pas.

1° ***SN 74125 :*** *Il s'agit d'un quadruple driver de bus 4 bits unidirectionnel à sorties trois états dont le brochage vous est indiqué sur la figure RR-12.12.*

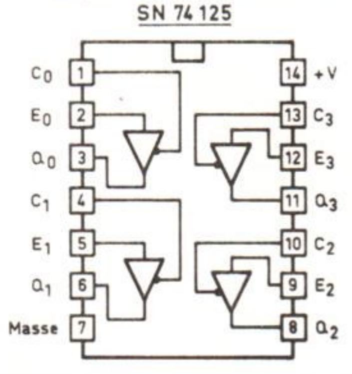


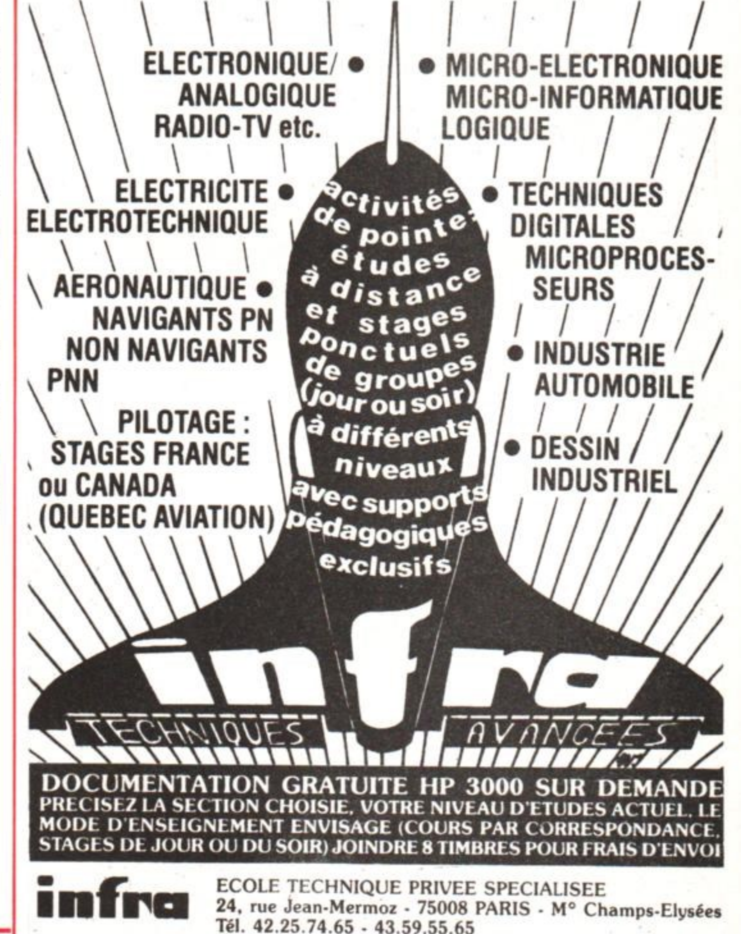
Fig. RR – 12.12

2° Pour un haut-parleur d'un diamètre de 25 cm, la classique enceinte ***close*** *(nous disons bien close, parfaitement close et sans fuite) doit présenter les dimensions extérieures suivantes : hauteur = 67 cm ; largeur = 42 cm ; profondeur = 34 cm.*

Epaisseur des panneaux 2,5 à 3 cm ; revêtement interne en laine de verre.

3° A toutes fins utiles – et sans doute cela vous aidera-t-il beaucoup – nous vous signalons que la réalisation d'une table traçante a été décrite dans les numéros suivants de notre revue Micro-Systèmes : 36 (p. 165), 37 (p. 149), 38 (p. 111) et 41 (p. 127).

Quant aux moteurs pas à pas, nous n'avons rien en ce qui les concerne spécialement. Nous pensons que vous pourriez demander de la documentation technique à leur sujet au-

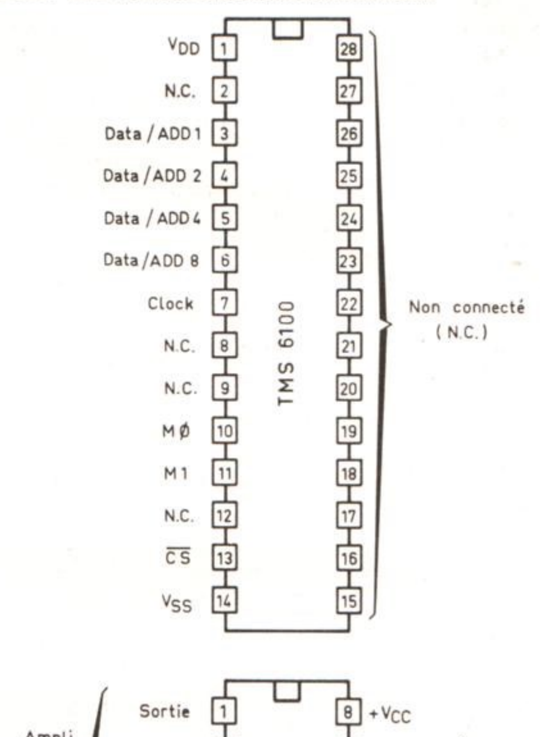


infra ECOLE TECHNIQUE PRIVEE SPECIALISEE
24, rue Jean-Mermoz - 75008 PARIS - M° Champs-Elysées
Tél. 42.25.74.65 - 43.59.55.65

près d'un concepteur de ce type de composant, par exemple « La Radiotechnique R.T.C. », 117, quai du président-Roosevelt, B.P. 75, 92134 Issy-les-Moulineaux Cedex.

RR – 12.09-F : M. Frédéric RELAVE, 50 SAINT-LO : 1° désire connaître les fonctions, caractéristiques et brochages des circuits intégrés TMS 6100 et RC 4559 ; 2° nous demande conseil pour la construction d'enceintes acoustiques et de filtres de voies.

*1° **TMS 6100 :** Mémoire synthétiseur de parole 128 Kbit (16 K × 8) ; alimentation 9 V 10 mA ; peut contenir jusqu'à deux minutes de parole.*
***RC 4559 :** Double amplificateur opérationnel ; bande passante en gain unitaire = 3 MHz ; pas de compensation de fréquence nécessaire ; Pd = 500 mW ; alimentation = ± 15 V 3 à 4 mA ; offset = 2 mV 5 nA ; polar. entrée = 40 nA ; CMRR = 100 dB ; résistance d'entrée = 1 MΩ ; ΔV sortie = ± 13 V sur 3 kΩ.*
Brochages : voir figure RR-12.09.
2° Pour une enceinte acoustique, il est en effet toujours recommandé de monter séparément tweeter et médium, ou de les compartimenter efficacement, afin de les soustraire aux pressions et dépressions provoquées par le boomer.
Quant au filtre de voies (3 voies), les valeurs des composants dépendent :
a) des fréquences de coupure de chaque haut-parleur ;
b) de leur impédance.
Ce dont vous ne nous dites absolument rien...



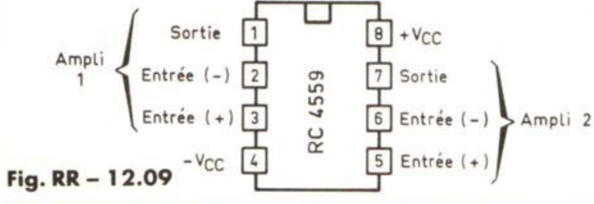


Fig. RR – 12.09

RR – 12.13 : M. Louis ARNAUD, 89 AUXERRE, vient de changer son téléviseur et trouve l'image moins bonne que celle que lui donnait son ancien appareil datant de 1970...

Nous devons à la vérité de dire que votre lettre nous a pour le moins étonné.
*En effet, avec l'apparition des tubes cathodiques à canons coplanaires, il y a eu un progrès **immense** dans la qualité et la finesse des images par rapport aux tubes à canons en delta dont les convergences laissaient toujours à désirer.*
Vous prétendez le contraire ; cela nous surprend et nous ne sommes pas d'accord avec vous.
De plus, vous nous parlez de couleurs crues, violentes, agressives, etc. Nous sommes donc amenés à penser que votre appareil est vraiment très mal réglé !
*Quant à la simplification de la construction, cela peut effectivement **sembler** ainsi (pratiquement)... et cela grâce aux circuits intégrés qui regroupent de nombreuses fonctions dans un boîtier minuscule. Il n'empêche que si l'on considère les fonctions, les possibilités, les performances, etc., les circuits et dispositifs adéquats nécessaires sont de plus en plus complexes et nombreux.*
*Croyez-nous, depuis 1970, le progrès sont énormes pour **toute** l'électronique et, si votre appareil actuel ne vous donne pas satisfaction, faites-le réviser par un technicien qualifié et compétent.*

MULTIMETRES NUMERIQUES



DM 105

Le Multimètre le plus compact de la gamme 0,5 % de précision en Vcc
Grande simplicité d'emploi
Fonction Vcc, Vca, Icc, R



2000 points de mesure
20 Amp. cont. et alt.
26 calibres
0,25 % de précision ± 1 Digit
Polarité et Zéro automatiques
200 mV - 1000 V =
200 mV = 750 V ≃
200 µA — 20 Amp = et ≃
200 Ω à 20 MΩ
Alim.: Bat. 9 V type 6 BF 22
Accessoires: pinces ampèremétriques, sacoche de transport





ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Précision 0,5 % ± 1 Digit
Polarité et Zéro automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V ≃
200 µA à 10 A = et ≃
200 Ω à 20 MΩ
Aliment.: Bat. 9 V type 6BF 22
Accessoires: pinces ampèremétriques, sacoche de transport

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres

ISKRA France
Parc d'activités des Peupliers
Bâtiment A, 27, rue des Peupliers
92000 NANTERRE

Nom ....
Adresse ....
....
.... Code postal : ....

RR – 12.14 : M. Philippe PERRIN, 23 GUERET :
1° nous demande le schéma d'un préamplificateur d'antenne TV ;
2° souhaite recueillir nos avis et conseils pour l'achat de divers appareils destinés à constituer une chaîne HiFi ;
3° recherche un schéma de testeur de semi-conducteurs (si possible plus récent que celui publié dans le N° 1636).

1° Certes, nous avons déjà publié plusieurs descriptions de montages de préamplificateurs d'antenne VHF-UHF ; vous pourriez par exemple vous reporter à nos revues suivantes :
Electronique Pratique *numéro 93.*
Radio-Plans *numéro 440 (p. 51) et 458 (p. 87).*
Néanmoins, si la construction de tels préamplificateurs n'est pas compliquée en soi, n'oubliez pas qu'il faut tout de même ensuite un minimum d'appareils de mesure pour en faire la mise au point correcte... à telle enseigne que, s'il ne s'agit pour vous que de la réalisation d'un seul préampli, il est plus simple et plus sage de l'acheter dans le commerce !
2° Dans la constitution d'une chaîne HiFi, ce qu'il convient de surveiller est la bonne ***adaptation*** *« entrée/sortie » des divers maillons : impédance et tension BF (éventuellement, bande passante aussi).*
La meilleure solution est donc de choisir des appareils conçus pour être utilisés ensemble, et dans la même marque. Mais nous ne conseillons jamais telle marque plutôt qu'une autre, ayant connu beaucoup trop d'ennuis par le passé avec ce genre d'exercice !
3° Outre celui décrit dans notre numéro 1636, un autre testeur de semi-conducteurs a été décrit dans le numéro 1687, page 98.
Un transistormètre pour FET a fait l'objet d'un article dans le numéro 62 de notre revue Electronique Pratique.
Quant aux vérifications de ces types de composants EN et HORS circuit, nous émettons toujours des réserves sur les mesures « en circuit » ; en fait, quoi que l'on fasse, dans la plupart des cas, la présence des circuits connexes amène très généralement des perturbations dans les mesures effectuées.

RR – 12.15-F : M. André LONGEAU, 34 MONTPELLIER :
1° Comment détermine-t-on la résistance à mettre en série avec une LED en courant continu ?
2° Même question dans le cas du courant alternatif ;
3° Brochage et schéma d'application du circuit intégré régulateur TDA 1151.

1° Concernant les LED en courant continu, il faut connaître la tension et l'intensité qui sont nécessaires au type de LED utilisé ; en fait, ces deux caractéristiques varient avec le type.

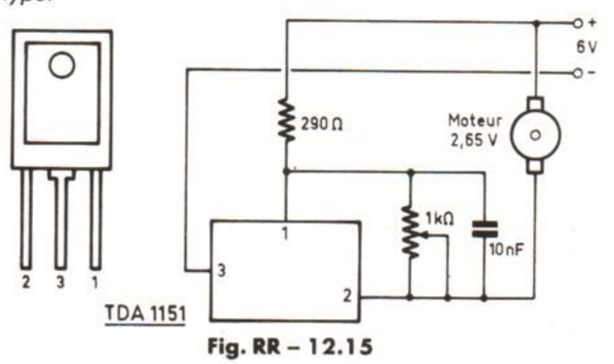
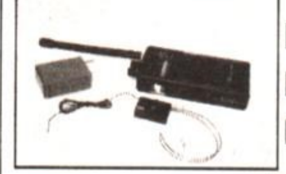


Fig. RR – 12.15

SPECIAL **SURVEILLANCE**


MATERIEL
PROFESSIONNEL
GARANTIE 2 ANS


LA SOLUTION
A TOUS PROBLEMES DE RÉCEPTION !
EMETTEUR - RECEPTEUR A QUARTZ
Nouveaux modèles à quartz nous consulter.
MICRO ESPION QUARTZ AMBIANT OU TEL.
Stabilisé en fréquence sur la gamme des 2 m en FM **1200F**
RECEPTEUR QUARTZ - 6 canaux - 4 bandes de 70-90 MHz - 140 - 170 MHz - 450 - 470 MHz 470 - 512 MHz **2200F**
Matériel réservé à l'exportation



Système d'enregistrement automatique à distance des conversations téléphoniques ou ambiantes. Fréquence modifiée de 100 à 120 MHz.
3 heures par face de cassette. ... **2475F**

Ensemble Mini Micro Magnéto d'enregistrement : Multiples utilisations possibles. Permet d'enregistrer les conversations dans un rayon de 8 mètres. **1950F**



MICRO-ESPION FM
Une gamme complète d'émetteurs ambiants ou téléphoniques
Du modèle miniature au longue portée
Réglable en fréquence de 100 à 120 MHz
de **450F** à **950F**



350F
ADAPTATEUR D'ENREGISTREMENT
Permet d'enregistrer les communication téléphonique effectuées à partir de votre téléphone. Branchement à l'aide d'une prise gigogne.

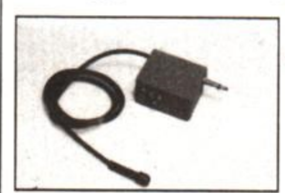
MINI MICRO
d'une performance étonnante amplifie tous les sons et assure un enregistrement dans un rayon de 8 mètres.

560F



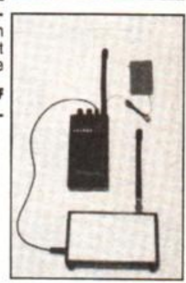
RELAIS D'ENREGISTREMENT MINIATURE
Déclenchement automatique sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché et arrêt dès que celui-ci est racroché. **560F**

DECODEUR de N° de téléphone
permet l'enregistrement de N° de téléphone composés sur votre cadran. Deux modèles proposés en fonction du Central téléphonique. **1650F**


Documentation sur simple demande
NOUVEAU TARIF



Détecteur de micros émetteurs espions. Permet de savoir par un signal sonore et optique la présence d'un émetteur caché dans les environs. **1450F**
INFINITY-TRANSMETTEUR.
Idéal pour surveiller les conversations ambiantes d'une pièce par l'intermédiaire du téléphonie même à des milliers de kilomètres de distance **1400F**
EMETTEUR TV QUARTZ N.B. : **950F**
Emetteurs TV reglable : **750F**
Attaché case enregistreur : **NC**


DECLENCHEUR VOCAL POUR MAGNETOSCOPE : ultra sensible idéal pour équiper un magnétoscope d'un système d'enregistrement automatique au son. C'est le son qui commande le début et l'arrêt de tous les enregistrements. (2 modèles) **650F**
Cet émetteur piloté quartz de grande puissance (2 watts HF) permet de ré-émettre une conversation à grande distance, 8 à 10 km en champ libre, 500 m en ville.
Fréquence spéciale **2000F**
Matériel réservé à l'exportation


Nous fournissons détectives, services de sécurité, gardiennages FRANCE-ETRANGER


CRELEC
voir, entendre, se défendre
6, rue des Jeûneurs - 75002 PARIS
Tél. : **45.08.87.77**

Vous faites la différence entre la tension disponible et la tension nécessaire, ce qui donne la tension à chuter... que vous divisez ensuite par l'intensité nécessaire à la LED, ce qui vous donne enfin la valeur de la ***résistance*** *série à intercaler.*
2° Une LED ne fonctionne pas directement sur courant alternatif ; il faut réaliser un montage spécial. Veuillez vous reporter au numéro 1687, page 207.
3° Circuit intégré TDA 1151.
Il s'agit d'un régulateur de vitesse pour moteurs à aimant permanent (courant continu) de magnétophones, électrophones, jouets, etc.)
Brochage et schéma d'utilisation : voir figure RR-12.15.

RR – 12.16 : M. Laurent GRANGY, 55 VERDUN, nous demande conseil pour la modification, la mise au goût du jour, d'un téléviseur.

Dans l'ancienne norme L, on utilise les ***intervalles de suppression de trames*** *pour les signaux d'identification « couleur » ; dans la nouvelle norme (L'), on procède à cette identification ligne par ligne. On envoie au début de chaque ligne des salves dont la fréquence est celle de la sous-porteuse « chroma » au repos :* ***Fob*** *lorsqu'il s'agit d'une ligne « bleue » et* ***For*** *lorsqu'il s'agit d'une ligne « rouge »... si l'on peut s'exprimer ainsi :* ***Fob*** *= 4,250 MHz (± 2 kHz) et* ***For*** *= 4,406 MHz (± 2 kHz).*
Une section caractérise (par la différence de fréquence ***For – Fob****) la nature du signal modulant D_R ou D_B qui sont les deux signaux de chrominance après traitement (préaccentuation et limitation de bande). Donc, dans le cas de l'identification « ligne », le circuit « portier » fait appel à la* ***différence*** *de fréquence entre* ***For*** *et* ***Fob*** *pour commander le permutateur électronique. Voir notre numéro 1712, page 96.*
Vous devez pouvoir juger maintenant des différences ***importantes*** *entre l'identification trame et l'identification ligne... et par voie de conséquence, des travaux, modifications, transformations tout aussi importants qu'il conviendrait d'apporter au téléviseur. Aussi bien, nous retombons toujours sur le même problème : les appareils actuels, quels qu'ils soient, conçus sur carte* ***en circuits imprimés*** *ne sont pratiquement pas transformables sans prendre le risque de détruire tout ou partie... et nous vous déconseillons totalement d'entreprendre de telles modifications.*

RR – 12.17 : M. Raymond BEAL, 76 ROUEN :
1° sollicite nos conseils pour la mise au point du compresseur de modulation décrit dans l'ouvrage *L'Emission et la Réception d'Amateur*, page 254, et dont il a été également question dans notre revue ;
2° nous demande divers renseignements au sujet du récepteur O.C. type SP 600.

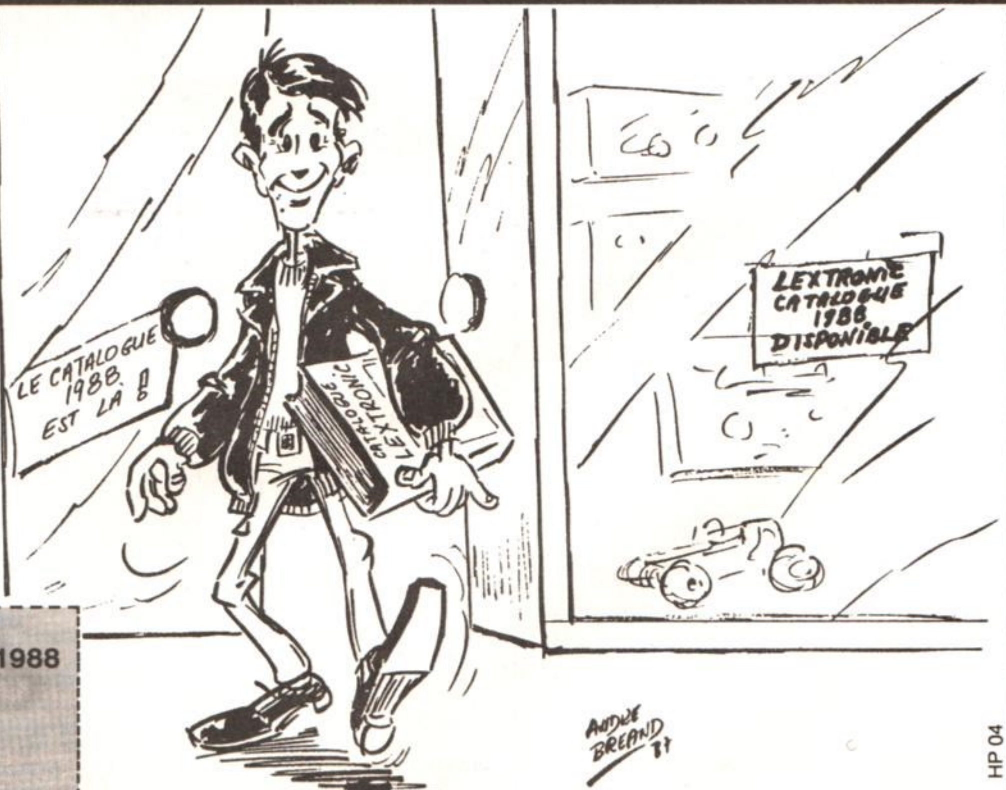


LEXTRONIC
● EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES
● CREDIT CETELEM
33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL S.A.R.L. Ouvert du mardi au samedi de 9h à 12h et de 13h 45 à 18h 30
Tél. (1) 43.88.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22 T Fermé le dimanche et lundi

LEXTRONIC CATALOGUE 1988

Vous y trouverez un très grand choix d'accumulateurs, composants électroniques, outillage, appareils de mesures, ensembles de télécommande, Alarmes, toutes les dernières nouveautés.

ENFIN DISPONIBLE !



BON DE COMMANDE CATALOGUE LEXTRONIC 1988
Nom :
Prénom :
Adresse :
Code Postal : Ville :
Paiement par chèque : **35 F**

HP 04

rapport avec un collectionneur de vieux récepteurs, et pour cela nous vous suggérons de faire passer une « petite annonce »... Tentez le coup ! Vous verrez bien si un passionné se manifeste.

RR – 01.03 : M. Thierry POYET, 42 SAINT-ETIENNE :
1° nous entretient de la correspondance éventuelle entre le circuit intégré L120 à 16 pattes et celui qui n'en comporte que 14 ;
2° recherche le schéma d'un fréquence-mètre à prépositionnement à affichage digital pour être utilisé sur un récepteur dont la FI est de 45 kHz.

1° Nous ne comprenons vraiment pas votre remarque au sujet du circuit intégré L 120... En effet, nous nous sommes plongés dans toutes les documentations techniques à notre disposition, dans tous les catalogues, et partout nous n'avons vu que des L 120 (ou L 120 A) avec 16 pattes (aucun modèle avec 14 pattes !). Il y a donc certainement une erreur quelque part !
2° Un montage de fréquencemètre numérique (tenant compte de la F.I. 455 kHz ou 10,7 MHz) a été publié dans notre revue Radio-Plans n° 390, pages 106 et suivantes, à laquelle nous vous prions de bien vouloir vous reporter.
Un autre montage du même genre (combiné avec une horloge) a également été décrit dans notre n° 1651, page 185.

RR – 01.04-F : M. Joël TERLON, 24 PERIGUEUX, désire connaître les caractéristiques et les brochages du circuit intégré TDB 0124 DP et du transistor C 458 B.

1° Le TDB 0124 DP est un quadruple amplificateur opérationnel. Alimentation = + 3 à 30 V ou symétrique ± 1,5 à ± 15 V 800 µA ; polar. = 45 nA ; offset = 2 mV/5 nA ; gain en tension = 100 dB.
Brochage : voir figure RR-01.04.
2° Le transistor C 458 B, silicium NPN, correspond aux BC 108, BC 172, BC 183, BC 208, BC 238 (max. = 30 V ; 100 mA ; 230 MHz).
Brochage : voir figure RR-01.04. (Au lieu d'être au sommet, le chanfrein est parfois à gauche côté émetteur, comme indiqué en pointillés.)

RR – 01.05 : M. Philippe BOYER, 16 COGNAC :
1° nous fait part dans un long exposé d'un projet d'utilisation d'un microphone 200 Ω dont la sortie du préamplificateur devrait présenter une impédance de 50 kΩ...
2° nous entretient de l'installation d'une antenne « discône ».

1° Le montage de préamplificateur microphonique décrit dans notre n° 1708 ne correspond pas très bien à ce qui vous est nécessaire ; nous vous suggérons plutôt le montage décrit à la page 132 de notre n° 1680.
*Notez que l'impédance de **sortie** de ce préamplificateur ne fait certainement pas 50 kΩ ! Nous n'en connaissons d'ailleurs pas avec une telle valeur... Ce qui n'a aucune importance, car vous devez savoir que l'on peut parfaitement raccorder une sortie d'une faible impédance à une entrée d'une impédance plus élevée (alors qu'il ne faut pas faire l'inverse !).*
2° Certes, le fait d'installer votre antenne discône à l'extérieur, au sommet d'un mât, ne pourrait qu'améliorer vos conditions de réception.

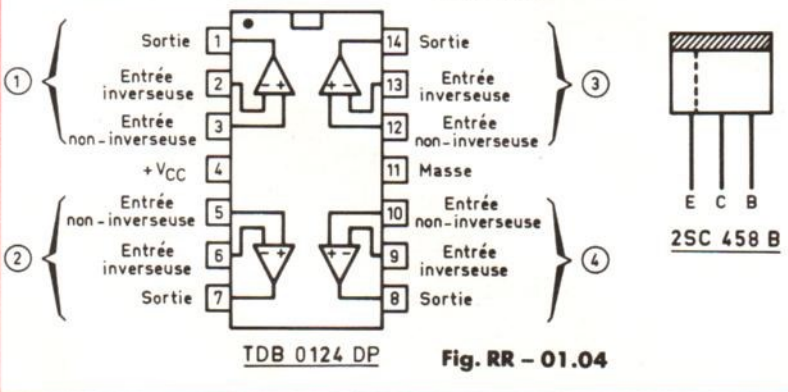


Fig. RR – 01.04

Kit = Haut de gamme.



ACOUSTICS

Kevlar Carbone
Fibre de verre Graphite

FABRICANT FRANÇAIS

DECOUVREZ LA GAMME DES HAUT-PARLEURS DE HAUTE TECHNOLOGIE **DAVIS ACOUSTICS** CHEZ LES SPÉCIALISTES SUIVANTS :

Amiens SELAC 7, rue Jean Calvin
Angers ELECTRONIC LOISIRS 11-13, rue Beaurepert
Avignon KITS & COMPOSANTS 16, rue St-Charles
Beauvais ELECTRO SHOP 12, rue du 27 Juin
Belfort ISEM 170, rue Jean Jaurès
Besançon ETS REBOUL 34, rue d'Arène
Besançon CTS 5, place Pasteur
Bordeaux SOLICELEC 26, cours Alsace-Lorraine
Bourg-en-Bresse ELBO 46, rue de la République
Caen SCOPE HIFI 6, rue Busquet
Caen MIRAGEC 45, rue Geole
Chambéry AUDIO ELECTRONIQUE 106, rue d'Italie
Cherbourg ELECTRO NORD COTEN 16, rue Tour Carrée
Dôle HIFI MUSY 18, Grande Rue
Grenoble AUDIO LABO 4, rue Beccaria
Le Havre SONO KIT 74, rue Victor Hugo
Lille ETS BOUFFARD H.P. 21, rue Nicolas Leblanc
Lyon TOUT POUR LA RADIO 66, cours Lafayette
Lyon LA BOUTIQUE DU H.P. 50, cours de la Liberté
Marseille MIRAGE DES ONDES 44, rue Jullien
Metz INNOVE ELECTRONIQUE 20, rue de Nancy
Montpellier CORELEC 4, rue Denise
Mulhouse AUDIOTOP 14, avenue Mal Joffre
Nancy ELECTRONIQUE SERVICE 63, rue Charles III
Nice HIFI DIFFUSION 19, rue Tonduti de l'Escarène
Paris HP SYSTEMS 35, rue Guy Môquet
Paris ETS TERAL 26, rue Traversière
Paris LA MAISON DU H.P. 138, rue Parmentier
Paris NORD RADIO 139, rue Lafayette
Paris RO MJ 19, rue Claude Bernard
Rennes R.E.R. 30, bd de la Liberté
Rouen ETS COURTIN 52, rue de la Vicomté
Saint-Dié KLINGER FAVRE 9, rue de la Croix
Strasbourg ALSAKIT 10, quai Finkwiller
Toulon ETS ARLAND 8, rue de la Fraternité
Toulouse LA MAISON DU H.P. 8, rue Ozenne
Toulouse COMPTOIR DU LANGUEDOC 26, rue du Languedoc
Tours AMPLITUDE 84, rue du Commerce
Tours RADIO SON 5, place du Marché

Export :
Italie BETA SYSTEME Milan
R.F.A. AUDIO PROJECKT Stuttgart
Hollande BNS De Hoogt 8 5175 AX Loon op Zond
Hollande REMO Kon Julianal 118 Voorburg
Suisse IMAGE & SON Suspont-Fontaines
Grèce MPENAKI Athènes
Australie GALLEON ACOUSTICS Bruwood Victoria
USA VERSATRONICS Amherst, Boston N.H.

14, rue Beranger
94100 Saint-Maur-des-Fossés
Tél. 48.83.07.72

Néanmoins, le fait que vous ne receviez strictement rien dans la bande des radiotéléphones (FM) ni dans la bande 144 MHz (SSB et FM) nous semble bien bizarre (même avec l'antenne dans le grenier). Bien sûr, ces bandes ne comportent pas d'émissions permanentes, mais bien plutôt des émissions brèves, faites de messages courts, et il faut parfois beaucoup de patience pour « tomber dessus » au bon moment ! Mais il n'est pas exclu non plus que votre récepteur ait un défaut sur ces gammes.

RR – 01.06 : M. Georges ROUSSET, 75009 PARIS, nous demande :
1° où se procurer un transformateur d'isolement 220 V/220 V, fortement recommandé pour la mise au point de certains téléviseurs ;
3° dans la négative, comment procéder pour s'en passer ;
3° un schéma d'interface pour la connexion d'un ATMOS sur Minitel.

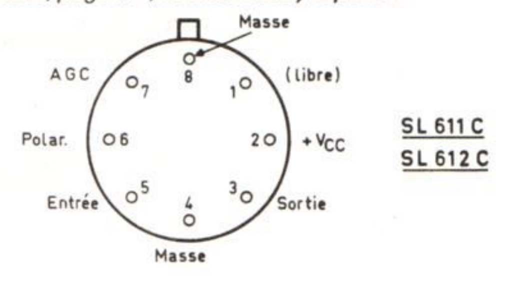
1° La ***Société Legrand*** *128, avenue Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, 87000 Limoges, fabrique des transformateurs d'isolement 220 V/220 V... mais ne vend pas directement aux particuliers. Il vous faut donc passer votre commande par l'intermédiaire d'un électricien ou d'un radioélectricien de votre région.*
2° On peut tenter de relier la masse du téléviseur à la masse de l'oscilloscope par l'intermédiaire d'un condensateur au papier ou au mylar de 2, 3 ou 4 µF... Néanmoins, les résultats ne sont pas toujours valables, et rien ne saurait remplacer un transformateur d'isolement secteur ; par ailleurs, il est évident que la masse du téléviseur n'est pas pour autant isolée du secteur.
3° L'interface nécessaire à la connexion d'un ATMOS sur Minitel a été décrite dans notre revue « Micro-Systèmes » n° 61, page 98, revue à laquelle nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

RR – 01.07 : M. Alain BADOL, 29 MORLAIX :
1° recherche les schémas d'un voltmètre digital utilisable également en ampèremètre ;
2° nous entretient de l'assemblage d'un autoradiocassette sur des enceintes de forte puissance.

1° Un voltmètre digital (999 points) a été décrit dans notre revue Radio-Plans *n° 409 (p. 37). Ensuite, un dispositif adaptateur de cet appareil pour son utilisation en ampèremètre a fait l'objet d'un article dans le n° 431 de la même revue (p. 39). Il semble que cela devrait vous convenir ; en tout cas, c'est tout ce que nous avons trouvé.*
2° Tout d'abord, si vos ensembles de haut-parleurs constituent des enceintes de 100 W, il n'y a aucun risque à les alimenter par votre radiocassette automobile, lequel doit être bien loin de délivrer une telle puissance (non précisée dans votre lettre) ! Par ailleurs, il va sans dire que bien qu'utilisant des enceintes de 100 W, vous ne disposerez que d'une puissance sonore égale à la puissance de sortie du radiocassette !
Vous nous parlez aussi d'un transformateur pour l'alimentation à domicile sur secteur... Un transformateur seul ne suffit pas pour alimenter un radiocassette automobile (lequel doit fonctionner sous 12 V ***continus****). Il faut donc un transformateur abaisseur de tension, suivi d'un pont redresseur, suivi d'un dispositif de filtrage et stabilisateur de tension. En outre, une telle alimentation 12 V doit être conçue en conséquence pour l'intensité consommée... peut-être 3, 4 ou 5 A, selon les appareils (à vous de mesurer cette intensité).*

RR – 01.08-F : M. Claude ROUSSON, 95 ARGENTEUIL :
1° désire connaître les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés SL 611 C, SL 612 C et SL 641 C ;
2° recherche le schéma d'un convertisseur d'alimentation 12 V continus → 220 V ~ *50 Hz 250 VA.*

1° Circuits intégrés :
SL 611 C : *amplificateur RF ou FI ; alimentation = 6 V 15 mA ; gain en tension = 26 dB ; F max. = 80 MHz ; signal de sortie max. = 1 V eff. ; signal d'entrée max. = 250 mV eff. Gamme de l'A.G.C. = 50 dB (broche 7 de 0 à 5,1 V) : courant d'A.G.C. à 5,1 V = 0,6 mA.*
SL 612 C : *mêmes fonctions, même brochage, mais avec les caractéristiques suivantes : alimentation = 6 V 3,3 mA ; gain en tension = 34 dB ; F max. = 15 MHz ; gamme A.G.C. = 70 dB. Autres caractéristiques identiques à celles du 611.*
SL 641 C : *double modulateur équilibré. Alimentation 6 V 10 mA ; F max. = 75 MHz ; gain de conversion = 0 dB ; entrées max. = 200 mV eff. ; figure de bruit = 10 dB ; impédance d'entrée = 1 kΩ ; tension de sortie max. = 250 mV eff. ; produit d'intermodulation = – 45 dB.*
Brochages : voir figure RR-01.08.
2° Un montage de convertisseur 12 V → 220 V ~ 50 Hz 100 à 250 VA a été publié dans le n° 460 de notre revue Radio-Plans, *page 77 ; veuillez vous y reporter.*



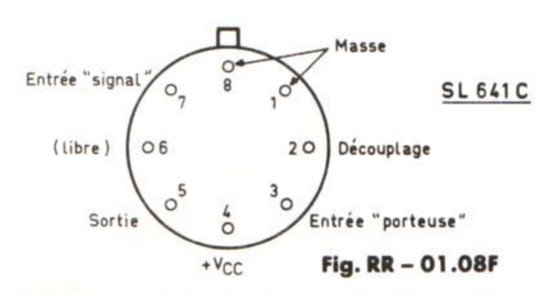


Fig. RR – 01.08F

RR – 01.11 : M. Bernard JACQUET, 88 EPINAL, désire connaître :
1° les différences entre le circuit intégré TDA 4560 et le TDA 4565 ;
2° les caractéristiques de la diode 1N 1190.

1° Les circuits intégrés TDA 4560 et 4565 présentent pratiquement les mêmes caractéristiques, mêmes fonctions et même brochage.
Comme différences pratiques d'utilisation, nous avons pour le 4565 :
Broche 6 = 100 Ω en série avec 220 pF (au lieu de 270 Ω et 100 pF pour le 4560) ;
Broche 9 = même chose.
2° Quant à la diode 1N 1190, il s'agit d'une redresseuse silicium ; tension inverse de crête max. = 600 V ; intensité directe max. = 35 A.

CREATEC SC 01



Une vision nouvelle sur la mesure

L'évolution des techniques et des matériels de l'électronique, caractérisée par une complexité toujours croissante, impose, au stade de la maintenance sur le terrain aussi bien qu'à celui de la conception en laboratoire, des exigences nouvelles en matière de métrologie. Les appareils hier les plus employés – oscilloscope traditionnel et multimètre notamment – deviennent impuissants à mesurer ou analyser des phénomènes transitoires, de plus en plus fréquents. L'humble sinusoïde relevant presque du passé, ils peinent même à de simples mesures de fréquence ou de période, ou à celles de valeurs efficaces. A fortiori, ils ne sauraient traiter des signaux non répétitifs, et effectuer sur eux des opérations de multiplication, de division, d'intégration.

En laboratoire, les grands moyens passent par l'emploi d'oscilloscopes numériques, d'enregistreurs de perturbations, d'analyseurs de signaux. Il s'agit là d'un équipement lourd, encombrant, coûteux, et difficilement mobile, donc inutilisable sur le terrain.

L'apparition d'appareils comme le Createc vient donc à son heure. Il s'agit d'un outil qui, alliant universalité et puissance de travail, est servi par une compacité permettant son transport en tous lieux. Une alimentation par batteries (en option) lui confère même une autonomie intéressante.

A ces qualités s'ajoute celle d'un rapport prestation/prix remarquable : le Createc ne restera pas l'apanage des nantis. Bien au contraire, il nous semble promis à une large diffusion, et se glissera dans l'attaché-case de maints techniciens.

UN AFFICHAGE MATRICIEL SUR ECRAN LCD

L'écran ne constitue qu'un terminal de visualisation, étape finale de toute une chaîne de capture et de traitement du signal. A ce titre, il ne constitue pas la partie maîtresse du Createc. Deux raisons, pourtant, nous incitent à en parler d'entrée.

La première relève de l'évidence : avec ses diverses particularités, ce mode d'affichage est la première prise de contact pour l'utilisateur qui découvre l'appareil. A son faible encombrement en profondeur s'ajoute la richesse des graphismes qu'autorise une matrice de 16 384 pixels (128 × 128), gérée par microprocesseur. Les exemples qui illustrent notre article viendront le confirmer.

La deuxième raison découle des problèmes d'ordre photographique auxquels nous nous sommes heurtés. Par nature, un afficheur à cristaux liquides est un polariseur. L'application d'un champ électrique, en orientant certaines des molécules constituantes, définit un plan de polarisation de la lumière. Examinées sous un éclairage par réflexion ou par transmission, et avec un angle convenablement choisi, les zones orientées se détachent en noir, sur un fond uniformément jaune clair : tous les utilisateurs de montres numériques ou de calculettes le savent.

L'interposition d'un système optique complexe (objectif photographique à plusieurs lentilles traitées par couches interférencielles, surface photosensible elle-même multicouche), introduit des phénomènes imprévisibles par l'observation directe, et qui ne se manifestent qu'après développement des photos. Voilà qui explique à la fois les domi-

CREATEC SC 01



Les sélecteurs de mode de couplage et de sensibilité encadrent l'écran LCD. En haut, on distingue les entrées BNC des deux voies, et celle du trigger externe. Très logiquement regroupées par ordre de priorité d'action, les touches du clavier permettent une prise en main rapide.

nantes bleutées de nos oscillogrammes et la réduction du contraste, due à la « montée » de pixels non excités. Le temps nous ayant manqué pour multiplier les essais et optimiser les conditions de prise de vues, nous nous permettons de publier ces documents imparfaits, de préférence aux clichés (excellents) de la notice. Ils témoignent de nos manipulations personnelles.

Dans les conditions normales d'emploi, la lisibilité de l'écran du Createc est très confortable. L'utilisateur dispose même, par l'intermédiaire d'un petit ajustable situé à la base du boîtier, d'un réglage du contraste, pour une adaptation à des conditions d'éclairage difficiles.

LE CREATEC SC 01 EST UN OSCILLOSCOPE NUMERIQUE

Chacun des deux canaux offre une impédance d'entrée de 1 MΩ, en parallèle sur une capacité d'environ 25 pF. Des commutateurs à glissières – ce sont les seuls réglages entièrement manuels de cet appareil géré par microprocesseurs – permettent de sélectionner, sur chaque voie :

- le mode de couplage, en quatre positions : OFF (voie hors service), DC (transmission depuis la composante continue jusqu'à la fréquence maximale), AC (coupure audessous de 5 Hz à – 3 dB), et GD (mise à la masse de l'entrée à travers 1 MΩ) ;
- le calibre, en onze positions : échelonnées selon la traditionnelle séquence 1, 2, 5..., les sensibilités varient de 10 mV/division à 20 V/division. Chaque division correspond, sur l'écran, à 20 pixels, soit une longueur de 9 mm.

Dans le mode d'affichage des signaux normalement présenté dès la mise sous tension, on ne matérialise pas, à l'écran, le réseau des divisions. Celui-ci est appelé, si nécessaire, par une combinaison de touches du clavier. On obtient alors, au choix, un quadrillage par points ou par croix. En pratique, il ne s'agit là que d'un complément très occasionnellement utile. En effet, comme nous le verrons plus loin, les bandes de mesures qui bordent l'écran, associées aux curseurs de marquage, permettent à tout instant de connaître l'ensemble des paramètres relatifs aux excursions horizontales et verticales. Cette solution offre une lecture immédiate et, surtout, bien plus précise que la référence à un graticule.

La bande passante

Echantillonnant à une fréquence maximale de 20 MHz, le Createc peut en théorie, et conformément au théorème de Shannon, reconstituer graphiquement des signaux périodiques contenant des fréquences jusqu'à 10 MHz. D'inévitables contraintes techniques limitent à 6 MHz la fréquence d'une sinusoïde reconnaissable sans ambiguïté.

Pour l'ensemble du système de mesure, la bande passante à – 3 dB s'élève à 15 MHz, ce qui correspond à un temps de montée inférieur à 35 ns sur un échelon unité occupant au moins trois divisions de hauteur à l'écran.

La résolution

C'est une caractéristique essentielle de tout système de mesure numérique. Elle est directement liée au nombre de bits du convertisseur analogique/numérique. Avec 7 bits, on dispose ici de 128 niveaux de sortie ($2^7 = 128$), correspondant aux 128 pixels de chaque axe de l'écran.

La précision, pour une représentation sur 6 divisions (soit la presque totalité de la hauteur de l'écran), atteint ± 1 % ± 1 LSB (bit de plus faible poids).

UN PEU DE TECHNIQUE

Une brève analyse préalable du fonctionnement de l'appareil facilitera l'examen ultérieur de ses nombreuses possibilités d'utilisation. Nous nous référerons au synoptique de la figure 1.

En sortie des sélecteurs de mode de couplage et des atténuateurs de calibrage, chaque canal met en œuvre un circuit de sommation. Celui-ci reçoit le signal d'entrée d'une part et, d'autre part, une rampe de référence, croissant par paliers, que génère un convertisseur numérique/analogique, sur ordre du microprocesseur principal. Dans un premier temps, aux fins d'assurer et de mémoriser le calibrage, le signal d'entrée est déconnecté de la chaîne d'amplification, qui reçoit la seule rampe de référence. Transmise au convertisseur flash, celle-ci retourne vers le microprocesseur, pour mémorisation des données de correction ultérieure.

Les signaux d'entrée, amplifiés sur chaque voie par la cascade d'étages A_1 et A_2, parviennent à un multiplexeur qui les distribue, alternativement, au convertisseur. Celui-ci, du type parallèle (flash, dans la terminologie anglo-saxonne), satisfait aux exigences de vitesse d'un échantillonnage qui peut atteindre 20 MHz. En fait, qu'elle soit sélectionnée automatiquement ou introduite manuellement par le clavier de commande, la vitesse de balayage varie, et peut même différer d'un canal à l'autre. Il faut alors lui adapter une fréquence d'échantillonnage optimale : c'est ce que fait le microprocesseur de conversion, piloté par un quartz à 40 MHz. On peut même disposer ainsi, sur chaque voie, d'une deuxième base de temps.

Aux grandes vitesses d'échantillonnage et de conversion, le microprocesseur ne peut plus traiter, en temps réel, les signaux numériques délivrés par le convertisseur flash. Un registre à décalage joue alors le rôle d'interface dans l'échelle des temps : il accepte une écriture très rapide, mais une lecture plus lente, adaptée aux limites du microprocesseur. Réalisé en technologie CMOS, ce registre ne consomme pratiquement aucun courant durant les phases d'attente, ce qui contribue à la faible consommation générale de l'appareil.

Un autre microprocesseur – qualifié de « microprocesseur principal » dans le synoptique – gère les instructions introduites au clavier. Il sélectionne les signaux issus du registre à décalage, les exploite, les range en mémoire, les analyse ou les compare avec d'autres signaux. En dernier ressort, il les transmet au pro-

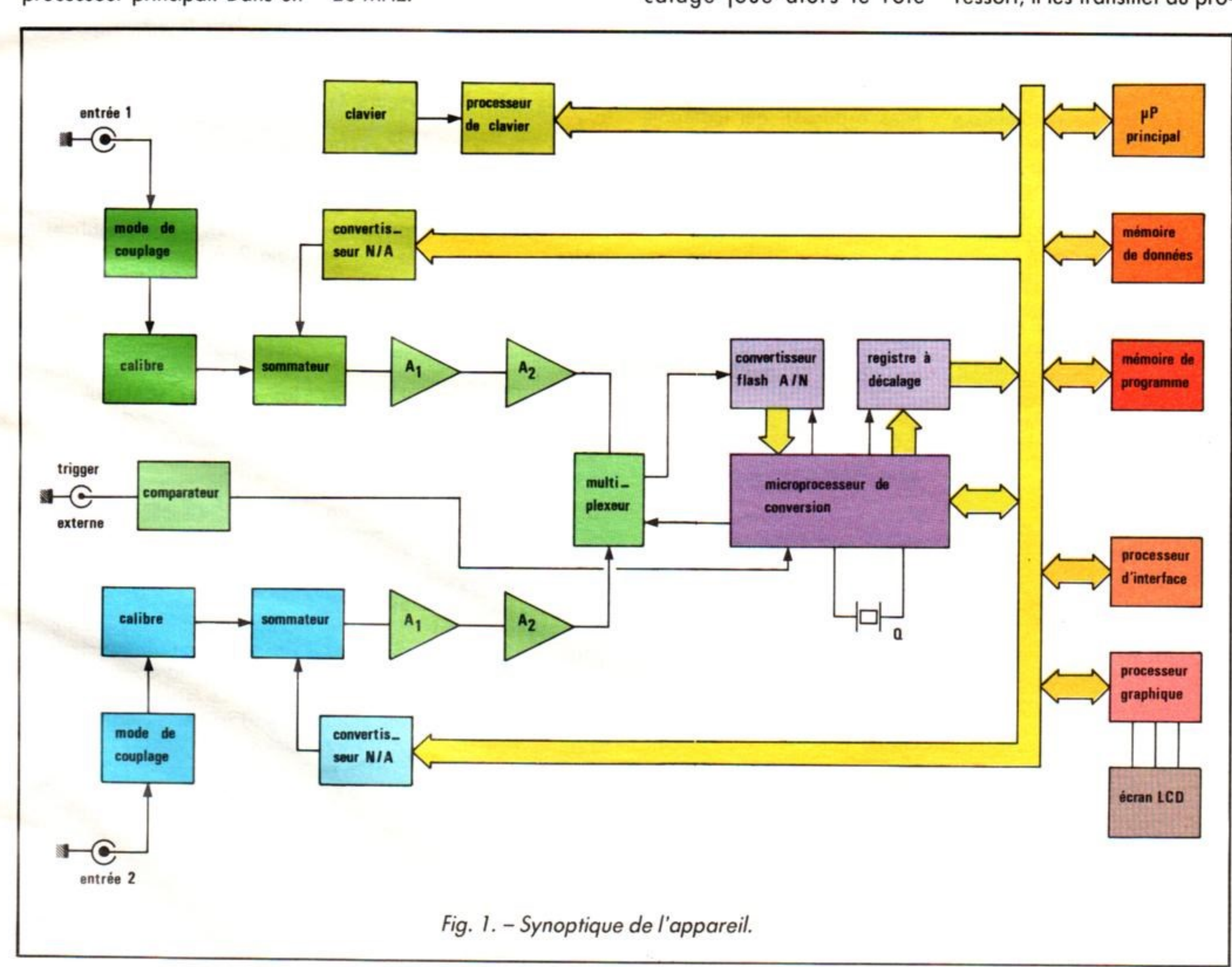
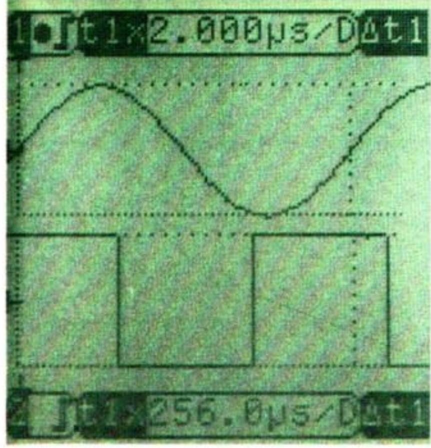
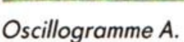
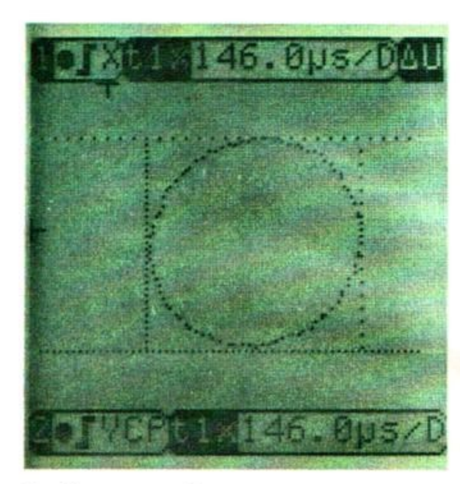


Fig. 1. – Synoptique de l'appareil.

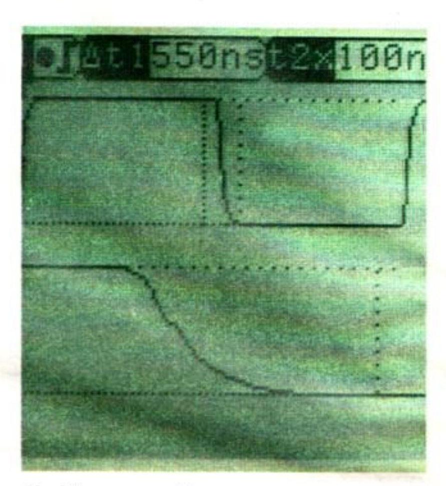
CREATEC SC 01




Oscillogramme A.



Oscillogramme C.



Oscillogramme B.

cesseur graphique, chargé de piloter matriciellement les 16 384 pixels de l'écran LCD. Grâce à ce dernier processeur, le µP principal ne reçoit, à la fois, que le contenu d'une seule RAM image, pendant que le processeur « mémoire » traite les informations à partir d'une autre RAM.
L'obtention de la rapidité et de la puissance de travail, de la compacité de l'appareil et d'un coût très modéré résulte, pour une large part, de l'emploi de circuits intégrés spécifiquement conçus et réalisés pour le Createc, avec une forte densité d'intégration. Naturellement, la technique de montage des composants en surface est ici exploitée au maximum.

L'UTILISATION EN OSCILLOSCOPE

Le choix du mode « Auto » entraîne, pour chaque voie, la sélection du mode de déclenchement sur la valeur moyenne du signal et celui de la vitesse de balayage, de façon que chaque trace affiche, pour des signaux répétitifs, 1,5 période sur la largeur de l'écran. Relevé dans ces conditions, avec une sinusoïde et des créneaux en provenance de deux générateurs totalement indépendants, donc sans relation de fréquence, l'oscillogramme A illustre ce type d'affichage. Simultanément, apparaissent, sous forme de droites verticales, des curseurs notés X_1 (pointillés serrés) et X_2 (pointillés espacés), qui matérialisent le début et la fin de la période, tandis que les marqueurs de la bordure gauche indiquent les seuils de déclenchement.
Sur ce même cliché, les curseurs Y_1 et Y_2 (droites horizontales pointillées) ont été amenés manuellement sur les sommets haut et bas de chaque trace.

Les bandes de mesures

En bordure supérieure et inférieure de l'écran, des « bandes de mesures », qu'on peut faire défiler pour lire l'ensemble de leur contenu, fournissent les indications suivantes :

- identification du canal concerné (1 ou 2) ;
- front de déclenchement choisi (montant ou descendant). Dans notre exemple, il s'agit de flancs montants ;
- vitesse de balayage (t_1 x), exprimée en temps par division. On lit ici 2 000 µs/division pour la trace supérieure, et 256 µs/division pour la trace inférieure. Les touches numériques du clavier permettraient, en mode manuel, de choisir toute autre vitesse, et ceci sur une très vaste plage, de 50 ns/division à ... 1,3 heure/division !
- intervalle de temps (Δt) compris entre les curseurs X_1 et X_2 ;
- différence de potentiel (ΔU) entre les curseurs Y_1 et Y_2 ;
- valeur efficace (U_{rms}) de la portion de signal comprise entre les curseurs Y_1 et Y_2 ;
- sensibilité verticale (U_y) : il s'agit du rappel du calibre sélectionné, manuellement, par les commutateurs d'entrées.

La double base de temps

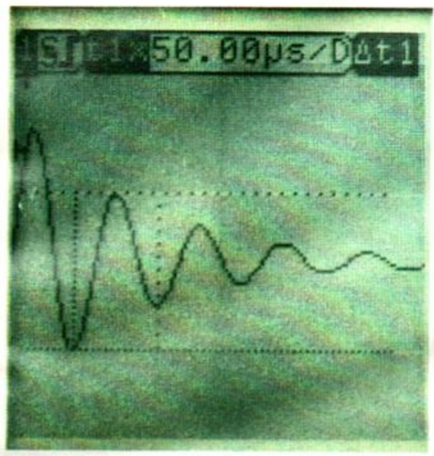
La possibilité de mettre en service, pour chaque canal, une deuxième base de temps permet de bénéficier de l'effet de loupe, sur un détail du signal. Nous l'avons exploitée dans l'oscillogramme B. Après réglage manuel de leurs positions (ajustables avec une résolution d'un pixel), on étale la portion de signal encadrée par les curseurs X_1 et X_2. Cette zone apparaît alors à la trace inférieure.
Par défilement, la bande de mesure affiche successivement, entre autres renseignements, la valeur de l'intervalle de temps sélectionné (ici, Δt_1 = 550 ns), et la vitesse de balayage de la deuxième base (t_2 = 100 ns/division, partiellement lisible dans la position du cliché).

Le fonctionnement en XY

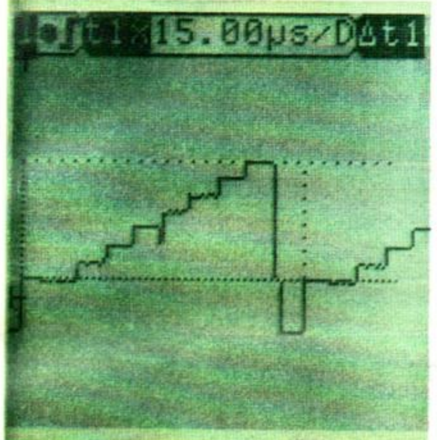
Dans l'utilisation en XY, dont l'oscillogramme C fournit un exemple, la voie 1 est affectée à l'axe horizontal, et la voie 2, à l'axe vertical. Cette technique servira à des mesures de déphasage, ou à l'enregistrement de caractéristiques, par exemple celles de semi-conducteurs. Là encore, les curseurs sont utilisables pour caractériser des points et des niveaux de mesures.

Le déclenchement monocoup

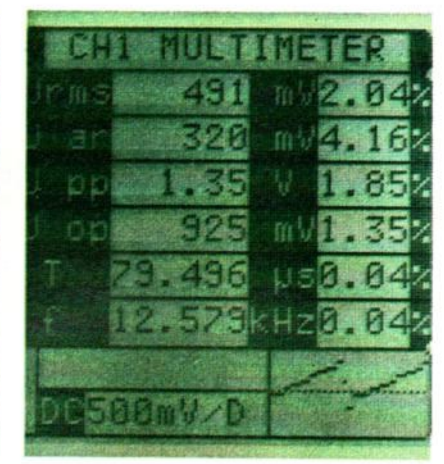
Chacun connaît les avantages de ce mode de déclenchement, pour la capture d'événements non répétitifs. Il prend ici toute son utilité, en association avec les mémoires et avec la possibilité de réglage de tous les paramètres de déclenchement, notamment le seuil, qui peut être ajusté avec précision en affichant sa valeur en volts ou en millivolts. Le pré et le post déclenchement permettent de visualiser des événements anté-



Oscillogramme D.



Oscillogramme E.



Oscillogramme F.

rieurs (jusqu'à deux largeurs d'écran) ou postérieurs (jusqu'à 31 largeurs d'écran). L'oscillogramme D montre le train d'ondes amorties d'un circuit résonnant LC, excité par une impulsion. Ici, comme dans les autres cas, les curseurs X et Y délimitent, sur l'axe des temps et sur celui des amplitudes, les intervalles Δt et ΔU dont les valeurs s'affichent dans la bande de mesures.

LE CREATEC EST UN MULTIMETRE

Outre son rôle d'oscilloscope numérique et d'enregistreur de transitoires ou de perturbations, le Createc SC 01 est aussi un multimètre aux caractéristiques étendues. Dans cette configuration, il fournit sous forme d'un tableau, pour le signal préalablement inscrit et analysé :

- la valeur efficace vraie U_{rms}, et ceci dans une plage de fréquences exceptionnellement étendue : de 1 Hz à 1 MHz ;
- la valeur moyenne U_{ar} ;
- la valeur crête à crête U_{pp} ;
- la valeur zéro à crête U_{op} ;
- la période ;
- la fréquence.

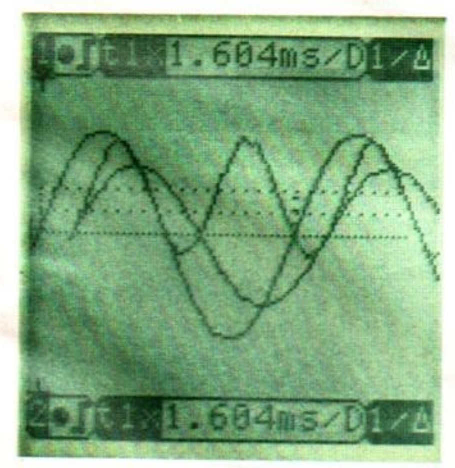
En outre, pour toutes ces grandeurs, le tableau indique aussi la précision, qui varie naturellement avec les conditions de mesure (amplitude de l'excursion verticale, facteur de forme du signal, vitesse de balayage).

Les oscillogrammes E et F fournissent un exemple de l'emploi associé du Createc en oscilloscope, puis en multimètre. En E, on a relevé, en sortie d'un générateur de mires, le signal élaborant une échelle des gris. Afin d'inscrire une ligne complète dès son départ, le seuil de déclenchement, sur un flanc montant (voir la bande de mesure), a été réglé sensiblement à mi-amplitude de l'impulsion de synchronisation, comme le montre le marqueur à gauche de l'écran.

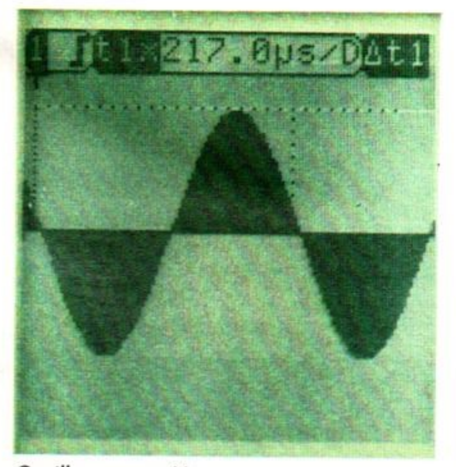
Le passage en mode « multimètre » conduit au tableau de « l'oscillogramme » F où l'on trouve, de haut en bas, les résultats des mesures précédemment citées, avec indication des unités et des précisions. On remarquera, dans la zone inférieure de l'écran, l'apparition de deux autres renseignements : à gauche, le mode de couplage de l'entrée (DC) et la sensibilité verticale (500 mV/division) ; à droite, le rappel miniaturisé de la forme d'onde.

OPERATIONS MATHEMATIQUES SUR LES SIGNAUX

Tous les oscilloscopes bicourbes modernes sont capables de réaliser l'addition algébri-



Oscillogramme G.



Oscillogramme H.



Oscillogramme I.

CREATEC SC 01
Une vision nouvelle sur la mesure

que ($Y_1 \pm Y_2$) de signaux appliqués sur leurs deux entrées. Le Createc va beaucoup plus loin, puisqu'il peut multiplier ou diviser ces deux signaux l'un par l'autre. On accédera ainsi, par exemple, aux mesures de puissance instantanée, en effectuant le produit de la différence de potentiel aux bornes d'un dipôle par l'intensité du courant qui le traverse. L'oscillogramme G en montre un exemple. Les deux sinusoïdes inscrites en mode « découpé » (le mode « alterné » ne respectant évidemment pas les rapports de phase), conduisent, par multiplication, à la troisième trace, à fréquence double. Pour la clarté de la lecture, il est d'ailleurs possible d'effacer les signaux Y_1 et Y_2, et de ne conserver que le résultat du produit. Sur ce dernier, le mode « multimètre » permet toutes les mesures précédemment indiquées.

LES DIVERSES POSSIBILITES GRAPHIQUES

Dans certaines conditions de fréquences du signal ou de vitesses d'échantillonnage, l'affichage, par nature discontinu, de la trace sur l'écran peut conduire à des ambiguïtés dans la lecture. Celles-ci sont levées par la mise en service d'un dispositif d'interpolation, qui travaille en mode linéaire et conduit à des courbes plus faciles à visualiser.

Une autre possibilité est celle du mode dit « graphique », dont l'oscillogramme H fournit un exemple. Il conduit au remplissage de la surface comprise entre l'axe des temps et la courbe. Son utilité apparaîtra, notamment, lors de la visualisation de signaux modulés en amplitude, avec une matérialisation claire de l'enveloppe.

Notons enfin que tous les affichages (courbes, tableaux) peuvent être inversés du noir au blanc. En appliquant ce processus à l'oscillogramme H, nous avons obtenu l'oscillogramme I.

LES MEMOIRES

A toute étape du travail, les signaux ou les données numériques affichées à l'écran peuvent être adressées sur l'une ou l'autre des neuf mémoires de l'appareil. Elles y sont sauvegardées avec une autonomie de plusieurs mois, grâce à une batterie au cadmium-nickel incorporée.

Lors du rappel des données inscrites en mémoire, il reste possible d'exploiter les curseurs et les données de la bande de mesures, ainsi que d'effectuer des opérations mathématiques avec de nouveaux signaux.

R. RATEAU

Le Createc est distribué par la société Digan Electronique, 25, avenue de Vert-Bois, 74000 Cran-Gevrier.
Tél. : 50.51.68.43.



NOS CONCLUSIONS

Malgré sa remarquable compacité, qui en fait un appareil disponible toujours et partout, le Createc SC 01 se révèle comme un outil étonnamment efficace, puisqu'il regroupe un oscilloscope numérique, un enregistreur de transitoires, un voltmètre numérique en valeurs efficaces vraies, un fréquencemètre, et un processeur de signaux pour les opérations mathématiques.

Signalons qu'il dispose d'un grand frère, équipé de 47 mémoires de sauvegarde au lieu de 9, de deux convertisseurs, et offrant une bande passante de 20 MHz.

NOUVELLES DU JAPON

DAT MOINS CHER

Le Sony DTC 100 est le moins coûteux des enregistreurs DAT, pratiquement moitié moins cher que les premiers appareils présentés. Contrairement au Casio qui détenait le record jusqu'à maintenant, ce n'est pas un portable. Le DTC 100 intègre un nouveau convertisseur A/N/A intégré sur un seul circuit et un filtre numérique à double suréchantillonnage. Il utilise deux fréquences d'échantillonnage à l'enregistrement : 48 kHz (automatique pour les copies de CD remises en analogique) ou 32 kHz, ainsi que 44,1 kHz en lecture.

L'enregistreur est équipé de sorties et d'entrées numériques coaxiales et optiques. Il a un mécanisme de transport de bande renouvelé : deux moteurs à entraînement direct pour le tambour de têtes et le cabestan, et un moteur pour charger la bande. Mieux, il reprend pratiquement toutes les fonctions de son prédécesseur dans la marque malgré la notable diminution du prix.

C'est l'un des premiers DAT de la seconde génération. Les constructeurs hésitent en effet à sortir un second modèle de DAT tant que l'accord n'aura pas été trouvé avec les éditeurs de musique.

Et voilà... LE SUPER VIDEO 8 mm

Bien que l'actuel Vidéo 8 mm dans sa version caméscope, avec capteur à haute résolution (440 000 pixels en Secam), n'ait pas à rougir face au S-VHS-C, ses promoteurs songent à lui donner une nouvelle avance technologique avec le Super Vidéo 8 mm. Ce nouveau format d'enregistrement, allié aux capteurs surdéfinis qui s'annoncent déjà sur le matériel professionnel, pourrait nous procurer un matériel de prise de vues absolument fabuleux. Quant au DAT, il continue d'avancer à tout petits pas, dans l'attente d'un accord qui fasse l'unanimité des fabricants et des éditeurs.

Un Super Vidéo 8 mm se profile donc à l'horizon, pour contrecarrer les caméscopes S-VHS-C. Le nouveau format apporterait une définition horizontale de l'ordre de 450 lignes. La performance serait vraisemblablement obtenue en décalant vers le haut et en élargissant la bande passante. L'enregistrement des signaux de luminance et de chrominance se ferait alors séparément. En ce moment, trois des fabricants de Vidéo 8 mm échangent des informations à ce sujet : Sony, bien sûr, Hitachi et Matsushita. L'intérêt de Matsushita et Hitachi pour le Vidéo 8 mm se trouve donc dynamisé par l'adoption par Sony du VHS en matière de magnétoscopes de salon, comme nous l'annoncions le mois dernier. L'autre grand fabricant de Vidéo 8 mm, Canon, ne participe pas pour l'instant au développement du nouveau format. Espérons que les promoteurs du Super Vidéo 8 mm trouveront un procédé assurant une compatibilité aussi bien ascendante que descendante avec le Vidéo 8 mm.

DERNIERE EN DAT

Les fabricants de matériel audio se sont réunis à Londres en février puis à Tokyo fin mars pour trouver une solution au DAT. La première réunion rassemblait Hitachi, Matsushita (Technics), Sony, Toshiba, Philips, Grundig et Thomson Brandt. La seconde, les mêmes constructeurs et les éditeurs de musique. Le but était de trouver un standard de DAT qui puisse satisfaire les constructeurs et les consommateurs tout en protégeant les droits des auteurs.

Le système Solocopy proposé par Philips était entre autres à l'ordre du jour.

Une décision finale devrait être prise dans les mois qui viennent. Il sera temps.

LE DAT MIEUX GUIDÉ

Un guide bande d'un nouveau type a été mis au point par Nakamichi et Sankyo Seiki pour le DAT. Ce « Stationary DAT tape guide » ou « Fast » évite le vrillage de la bande : deux guides sont placés de part et d'autre du tambour de têtes. Ce dispositif permet aussi de raccourcir le temps d'une recherche d'un index sur la bande. La vitesse de bobinage rapide peut dépasser 400 fois la vitesse normale et le chargement de la bande ne prend plus que deux secondes. Le FAST sera intégré sur le prochain DAT Nakamichi, mais ses deux créateurs vont également le commercialiser : Sankyo Seiki annonce déjà dix-sept clients potentiels...

DEUX MILLIONS DE PIXELS

Alors que les capteurs d'image de nos caméscopes ont une définition de l'ordre de 200 000 à 400 000 pixels, Toshiba et Nec ont développé des capteurs CCD à 2 000 000 de pixels.

Ces CCD seront d'abord utilisés sur les caméras de télévision à haute définition (système japonais HDTV).

Le modèle NEC, destiné aux caméras 1 pouce HDTV, propose des résolutions horizontale et verticale de 1 000 lignes et 1 920 × 1 035 pixels pour une surface sensible de 14 × 7,8 mm. Chaque pixel occupe une surface de 7,3 × 7,6 μm. Le tout tient sur un circuit de 16,5 × 10 mm.

Le modèle Toshiba a une structure deux couches dont la couche supérieure est entièrement en film de silicium amorphe. Cette disposition permettrait d'augmenter le taux de conversion de la lumière en signal électrique de quatre ou cinq fois par rapport aux capteurs CCD à 200 000 ou 400 000 pixels.

Le capteur Toshiba présente une résolution horizontale de 1 000 lignes et une résolution verticale de 900 lignes. Il propose 1 920 × 1 036 pixels et occupe un circuit de 16,2 × 10,5 mm.

SONY CHOISIT LA FRANCE

Les VHS européens de Sony seront vraisemblablement construits en France, dans l'usine alsacienne de la firme japonaise. Cette usine rassemblerait les productions de caméscopes 8 mm et de magnétoscopes de salon VHS. C'est ce qu'a annoncé le Senior managing directeur de la marque N'obuo Kanoi.

P. LABEŸ

LU pour vous

AMPLIFICATEURS BF A TRANSISTORS

G. AMONOU - Editeur ETSF - 16 × 24 cm - 200 pages

Depuis les origines de l'électronique – et, plus loin encore, de l'époque glorieuse de la « radio » – la construction des amplificateurs à basse fréquence, destinés à la reproduction de la musique, a toujours constitué un centre d'intérêt majeur pour les amateurs. On comprend, alors, que la littérature soit particulièrement abondante dans ce domaine.

Récemment paru aux Editions Techniques et Scientifiques Françaises, le livre de G. Amonou ajoute un maillon à cette longue chaîne. Après un chapitre de rappel sur les notions essentielles de l'électricité, sur les composants passifs, et sur les diodes, l'auteur aborde, au chapitre II, la théorie de fonctionnement des transistors, sous un angle à la fois simple et pratique.

Les quatre chapitres suivants traitent de l'amplification : montages en émetteur commun, en collecteur commun ou en base commune (chapitre III), amplification à plusieurs étages avec introduction de la notion de contre-réaction (chapitre IV), amplification sélective appliquée aux courbes de réponse des étages d'entrée RIAA ou des correcteurs de tonalité (chapitre V) et, enfin, amplification de puissance (chapitre VI).

Ce dernier chapitre, qui nous semble l'un des plus importants, détaille clairement les divers calculs qui président à la conception d'un étage push-pull de sortie, et des circuits « driver » destinés à le piloter. On y aborde évidemment les problèmes de puissance dissipée par les transistors, qui mènent au calcul des radiateurs de refroidissement, et à la détermination du rendement.

Tout amplificateur exige une alimentation : le chapitre VII en analyse les composants (transformateur, diodes ou pont de redressement, condensateurs de filtrage), et examine le cas des alimentations stabilisées.

Après un court chapitre de « conseils » pour la réalisation, on termine (chapitre IX) par des exemples pratiques de schémas : un préampli pour microphone, un correcteur de tonalité, et un amplificateur de puissance de 30 W.

Simplement rédigé, le livre de G. Amonou guidera efficacement le débutant dans la conception, le calcul, et la construction de son matériel HiFi. On y regrettera, pourtant, des lacunes : aucune mention n'est faite des circuits intégrés (préamplificateurs à faible bruit, circuits spécifiques de correction de tonalité, etc.). Même les alimentations stabilisées y sont faites à l'aide de composants discrets ! C'est un peu dommage...

R. RATEAU

COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

P. GUEULLE – ETSF – 176 pages – 15,5 cm × 24 cm



P. Gueulle s'est forgé, dans le domaine de l'émission ou de la réception des signaux radioélectriques, et surtout dans celui des équipements téléphoniques, une expérience que nul ne saurait lui contester. Les lecteurs de l'une de nos revues sœurs, en bénéficient d'ailleurs avec régularité. Dès lors, la tentation devenait grande, pour cet auteur, de renouveler un essai déjà réussi : synthétiser, en un livre, les fruits de travaux disséminés.

Le titre choisi : « Communications électroniques », ne laisse guère planer de doute sur l'objectif d'amalgame poursuivi, et d'ailleurs confirmé en couverture de l'ouvrage : « ... télématique... téléphone... radio... vidéo... CB ». Vaste programme !

Sous l'appellation « Techniques de communication », le premier chapitre, d'ailleurs fort bref, apparaît essentiellement comme l'occasion de décrire deux des trente montages annoncés : une petite alimentation qualifiée d'universelle et un mini-amplificateur audio.

Au chapitre II, l'auteur s'attaque à la réception des VHF et à celle de la bande des 27 MHz. On y trouvera une tête VHF adaptable de 65 à 200 MHz, et transformable en convertisseur sur la gamme FM, quelques platines FI, et une tête de réception 27 MHz susceptible de capter trois canaux par la commutation de trois quartz.

Les quelques pages vouées à la CB (chapitre III) tiennent probablement compte de l'extinction de cette mode éphémère : un « combiné » pour le raccordement de plusieurs micros, un dispositif d'appel sélectif et un adaptateur pour le branchement d'un téléphone en constituent toute la substance. On passe ensuite (chapitre IV) à la description de deux émetteurs FM.

Le chapitre V : « Montages de communication téléphonique », est à l'évidence celui où le métier de P. Gueulle donne sa pleine mesure. Les montages proposés élargissent de façon intéressante le champ d'application du téléphone, qu'il s'agisse de lignes privées ou du réseau PTT. L'ouvrage s'achève enfin sur des réalisations télématiques (extensions pour minitel), et sur quelques circuits appliqués à la vidéo : installation d'une prise péritélévision sur un récepteur noir et blanc, modulateur UHF et amplificateur d'antenne.

Au total, le livre de P. Gueulle déconcerte par plusieurs aspects. L'emploi de circuits intégrés, parfois originaux et performants (codeur DTMF, circuit hybride LS 285 pour le téléphone, circuit UART pour la conversion parallèle/série, modulateur UHF), aurait pu donner lieu à des analyses instructives. En fait, l'auteur se cantonne trop souvent dans de simples recettes de fabrication. Pour ce qui concerne le style, on regrettera la confusion systématique entre phrase et paragraphe, ces derniers n'occupant souvent qu'une ou deux lignes ! Il en résulte une lecture heurtée, et parfois difficile. Enfin, sur le plan de la présentation, on aurait aimé davantage de soin dans le dessin des circuits imprimés et dans l'homogénité de leurs cotes.

Recueil d'idées intéressantes, « Communications électroniques » laisse le lecteur sur sa faim de savoir. C'est dommage...

R. RATEAU

LE LECTEUR C.D.V. PIONEER CLD-1050



Il y a tout juste un an, on assistait aux premières démonstrations d'un lecteur CDV, assorti d'une conférence où les intervenants éditeurs laissaient entrevoir la disponibilité prochaine de leurs nouvelles galettes de 12 cm avec image. Malgré le grand renfort de présence des susnommés et leur accord de principe, ce n'est qu'aujourd'hui que l'on dispose de la machine, fournie par Pioneer, et d'un disque, fourni par MPO. Il faut un début à tout...

Pioneer est assez bien placé en matière de CDV, disposant d'une solide expérience, acquise au fil des années de production de lecteurs de vidéodisques sous standard Laservision. La marque, qui n'était d'ailleurs pas très chaude pour l'appellation CDV, propose d'ailleurs ce CDL-1050 plus comme une évolution du Laservision que celle du compact disc, du moins commercialement (Pioneer est aussi éditeur LV au Japon). Cela dit, la technique utilisée, comme nous allons le voir, n'a plus rien à voir avec celle des anciens lecteurs LV compatibles avec le CD (les types CLD9000 Pioneer ou LV-1CD Marantz) et a considérablement amélioré les performances de ce type de produit.

UNE TETE, ET A L'ENDROIT

En effet, la seconde génération de lecteurs de vidéodisques utilisait, en lieu et place du laser à gaz de la première génération, deux têtes de lecture au rayonnement opposé, montées sur une platine rotative. Un dispositif de reconnaissance du diamètre du disque orientait la platine dans un sens ou dans l'autre, selon qu'il s'agissait d'un vidéodisque 20 cm ou 30 cm, ou alternativement, d'un compact disc audio 12 cm. Aujourd'hui, les CDV, de 12 cm, portent aussi de l'information vidéo. Dès lors, le diamètre n'est plus un critère et, compte tenu de la capacité des lecteurs CDV à lire aussi les disques audio traditionnels, les fabricants de lecteur CDV ont opté pour une tête de lecture unique, voisinant avec deux systèmes de centrage coplanaires. Du coup, les lecteurs CDV voient leur mécanique simplifiée et la hauteur de l'appareil passe de 20 cm à 12 cm environ. La différentiation entre CD 12 cm et CDV s'effectue par la lecture de la table des matières, gravée sur le disque.

LES POSSIBILITES

Elles couvrent l'ensemble de celles offertes par chacun des types de disque. Les 20 et 30 cm Laservision existent sous deux catégories, Active Play et Long Play. Les premiers tournent à vitesse angulaire constante (CAV), les seconds à vitesse linéaire constante (CLV), comme les CD. Un disque Active Play permet l'arrêt sur image, ralenti et accéléré dans les deux sens, l'affi-



A droite : les deux rails supportant chacun un plot de centrage. Le plus à droite pour les LV, l'autre pour les CD et CDV. La tête de lecture est en position de lecture des LV.

accordée à l'affichage, très clair et dont l'organisation change avec le type de disque utilisé. En effet, par exemple, les mentions « Track » « Time » (piste et temps écoulé du CD) laissent la place à « Chapter » et « Frame » pour les disques Laservision. De plus, cet affichage est doublé et même complété par des informations de recherche ou de programmation sur l'écran du moniteur ou du téléviseur. Quelques subtilités subsistent, lorsqu'il s'agit de programmer la lecture des disques laservision, opération différente par les seules unités : nombre de trames pour les « Active Play », heures, minutes, secondes pour les « Long Play ».

CONSTRUCTION

Elle s'organise autour d'un châssis synthétique très rigide, en sous-ensembles distincts et fonctionnels. Les possibilités étendues et variées de la machine ont guidé les ingénieurs de Pionner vers des choix justifiés, dont celui d'un microprocesseur et de ROM séparées, en lieu et place du traditionnel microcontrôleur programmé par masque. La section audio ressemble curieusement à un lecteur CD de la marque, ce dont personne ne se plaindra, puisque c'est l'occasion d'introduire sur un lecteur Laservision/CDV des techniques nouvelles, telle le filtrage par suréchantillonnage et la recherche par numéro de trame. Les Long Play ne le permettent pas mais offrent une durée plus longue (2 heures au lieu de 72 minutes). Les CDV offrent quant à eux des possibilités identiques à celles des disques LV Long Play. Précisons enfin que les disques encodés CX (réducteur de bruit audio) peuvent être lus avec décodage adéquat. Ceux avec son audionumérique (donc CLV Long Play) sont admis également, mais on n'en trouve que peu actuellement, car essentiellement gravés en standard couleur NTSC. Il est techniquement possible de graver de tels disques en PAL, mais commercialement, cette solution n'apparaît jamais, ce qui est fort dommage ; cela dit, le son FM, c'est déjà fort bien.

C'EST POURTANT SIMPLE

Tout d'abord, nous avons consigné le détail des possibilités dans le tableau, figure 1. Côté utilisation, il faut savoir que bon nombre de ces fonctions ne sont accessibles que par la télécommande, ce qui n'est nullement gênant. Une mention particulière doit être

Fonctions	Disques Laservision		CD	CDV
	CAV	CLV		
Lecture	oui	oui	oui	oui
Ejection	oui	oui	oui	oui
Sélection TV/LDP	oui	oui	–	oui
Pause	oui	oui	oui	oui
Pause auto	oui	oui	oui	oui
Recherche AV/AR	oui	oui	oui	oui
Sélection canal droite/gauche	oui	oui	–	–
Système CX	oui (1)	oui (1)	–	–
Arrêt image	oui	non	–	non
Saut de chapitre	oui (2)	oui (2)	–	oui (2)
Vitesses multiples (AV/AR)	oui	non	–	non
Affichage n° trame	oui	non	–	non
Affichage temps	non	oui	–	oui
Affichage n° chap.	oui (2)	oui (2)	–	oui (2)
Recherche trame	oui	non	–	non
Recherche temps	non	oui	–	oui
Recherche chap.	oui (2)	oui (2)	–	oui (2)
Répétit. chap.	oui (2)	oui (2)	–	oui (2)
Répétit. A-B	oui	oui	oui	oui
Répétit. mém.	oui	oui	oui	oui
Répétit. totale	oui	oui	oui	oui
Programme	oui (2)	oui (2)	oui	oui
Recherche piste	–	–	oui	oui
Recherche temps	–	–	oui	oui
Répétit. piste	–	–	oui	oui
Recherche piste	–	–	oui	oui
Affichage :				
temps	–	–	oui	oui
piste	–	–	oui	oui
restant	–	–	oui	oui
Total	–	–	oui	oui

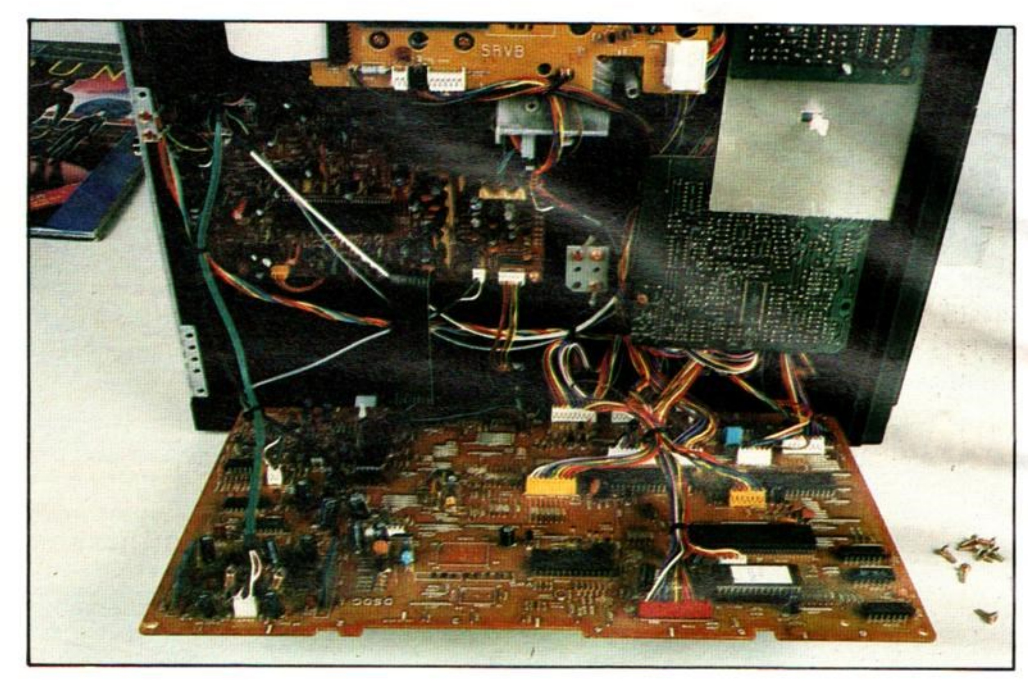
(1) Pour les seules disques portant le label CX.
(2) Pour les disques sur lesquels sont gravées les informations de chapitre.

LE LECTEUR C.D.V. PIONEER CLD-1050

nage double, absent sur les lecteurs LV de l'ancienne génération. Précisons, une première et dernière fois, que cet appareil fonctionne sous standard PAL, avec un modulateur aux normes G pour le raccord au téléviseur côté antenne. Nouveau, aussi, le montage d'une prise Scart à l'arrière de l'appareil, qui pourra faciliter les liaisons entre TV ou magnétoscope multistandard.

CONCLUSION

Pour un prix peut-être encore élevé, compte-tenu des chiffres annoncés il y a un an (6 000 F contre les 9 900 F nécessaires à l'acquisition de ce CLD-1050), ce lecteur aux multiples usages ravira les amateurs inconditionnels de vidéodisques, en PAL, versions originales, mais d'une qualité visuelle nettement supérieure à celle d'une cassette VHS préenregistrée. Le coût relativement faible des vidéodisques peut faire pencher la balance du côté de cette solution. On peut se laisser tenter...



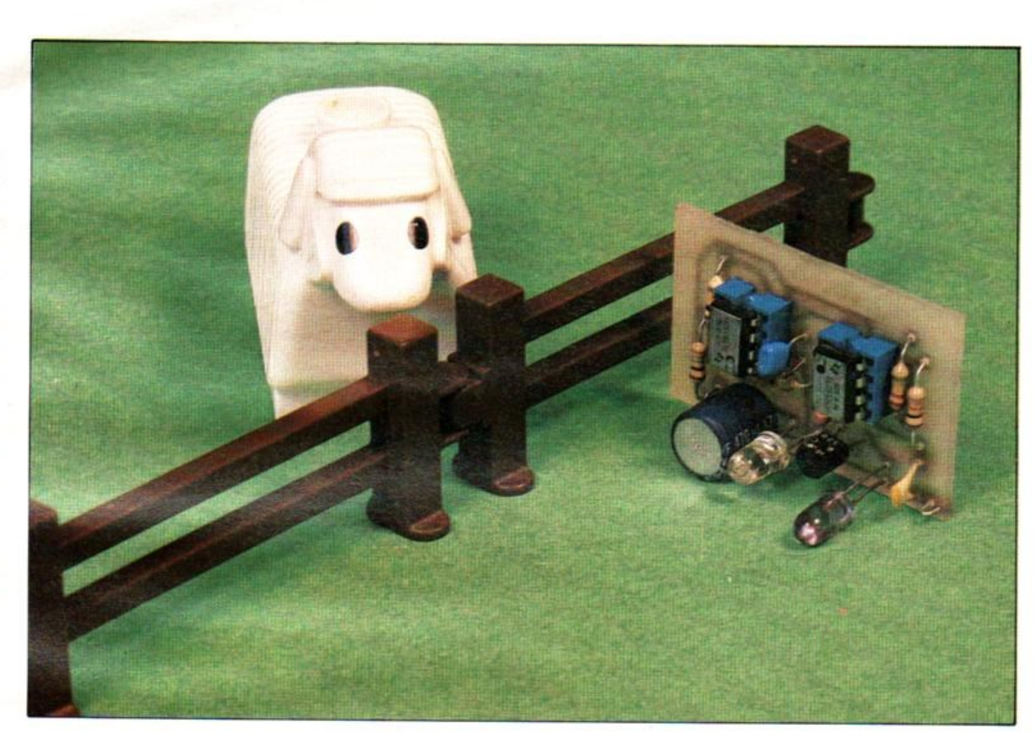
▲ *Une organisation très logique. Sur la platine horizontale, à gauche, la section audionumérique (EFM Sony + PCM 56 Burr Brown) ; à droite, le MPU et quelque 256 K de ROM ! En haut à droite (en vert), le modulateur PAL-G.*

▼ *Les lecteurs vidéodisques combinés CDV sont désormais plus minces.*
La face arrière, généreuse en possibilités de raccordement.

BARRIERE LUMINEUSE TRES LONGUE DUREE

A QUOI ÇA SERT ?

Dans un récent numéro du *Haut-Parleur* (n° 1750), nous vous présentions une barrière lumineuse dont l'émetteur pouvait être alimenté par piles. Relativement peu gourmand, il ne permettait toutefois pas de fonctionner très longtemps sur pile. Nous nous sommes donc remis au travail pour vous présenter une nouvelle version pratiquement aussi performante mais dotée d'une autonomie nettement plus importante. Cette dernière a été augmentée dans de fortes proportions puisque, avec des piles de 1,5 V grand format, l'autonomie atteint pratiquement 300 jours.



LE PRINCIPE

Pour réaliser notre barrière modulée, version normale, nous utilisions un découpage avec un rapport cyclique tel que la consommation moyenne était beaucoup plus faible que celle de pointe dans la diode électroluminescente.

Le découpage permet un travail avec une lumière modulée, c'est-à-dire que l'on peut éliminer pratiquement l'influence de la lumière continue qu'est celle du jour. Pour augmenter encore l'autonomie du système, nous avons imaginé un second découpage. La diode électroluminescente enverra donc des salves d'un rayonnement modulé à fréquence relativement haute par rapport à la fréquence du secteur.

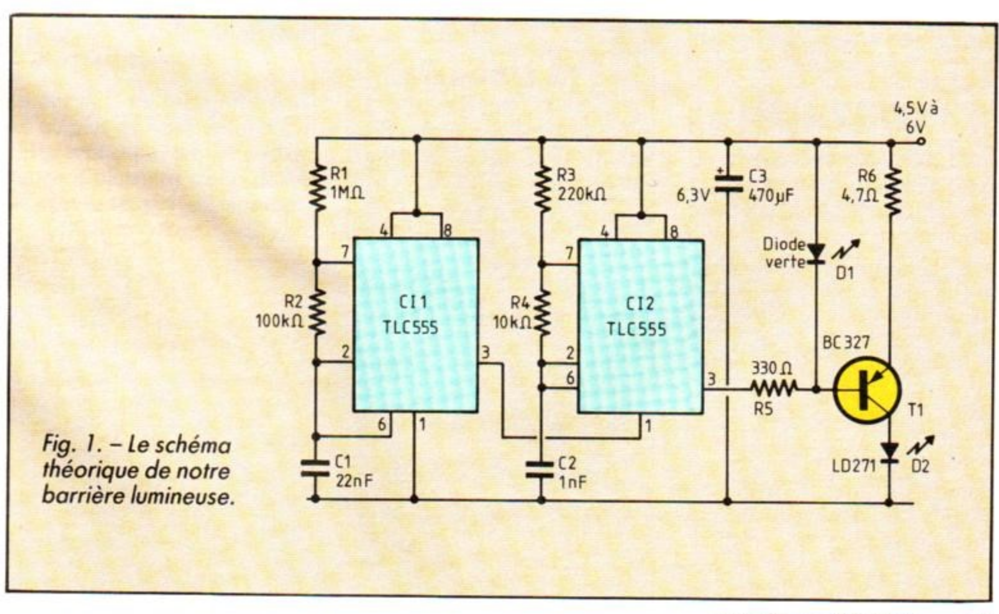
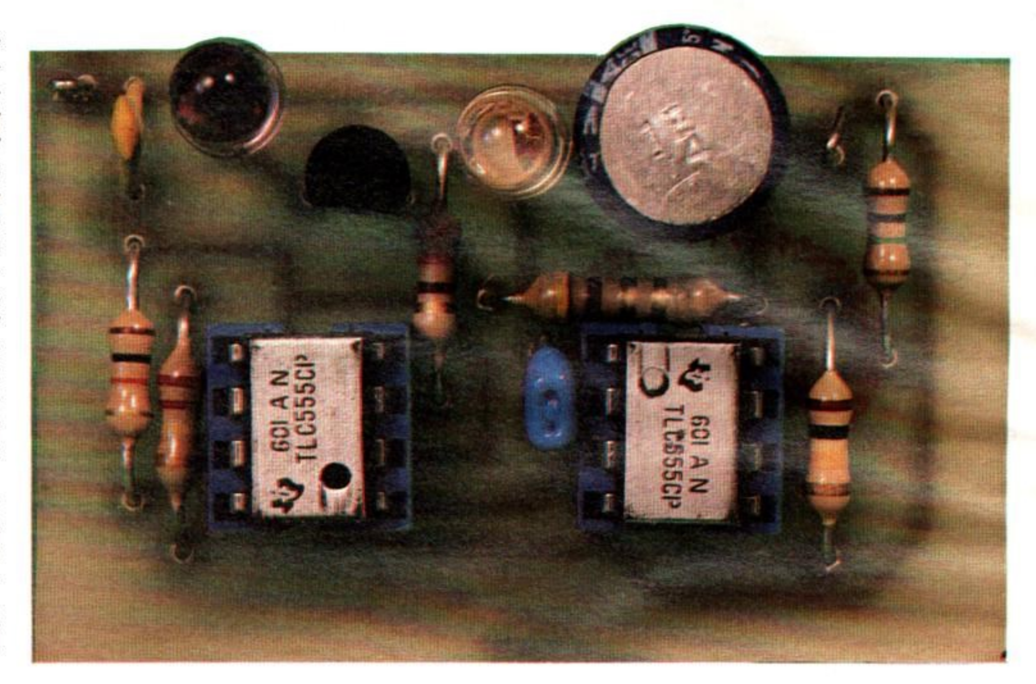


Fig. 1. – Le schéma théorique de notre barrière lumineuse.

BARRIERE LUMINEUSE TRES LONGUE DUREE

Nous avons repris le principe de fonctionnement du modulateur précédent avec son circuit de commande du courant de la diode LED IR, disposant d'un limiteur de courant à diode LED verte. Une différence : la borne de masse du circuit intégré 555 est reliée à la sortie d'un second 555 utilisé à une fréquence plus basse. Ce circuit va découper la modulation du premier oscillateur. Nous aurons donc une série de signaux découpés avec une valeur moyenne de l'énergie rayonnée divisée par le rapport cyclique de Cl_1. Comme dans le cas précédent, nous avons utilisé une version de 555 à faible consommation version LINC-MOS de Texas Instruments. Ce système d'émission est compatible avec le récepteur précédemment décrit.





REALISATION

Le plan d'implantation et celui du circuit imprimé sont donnés. Attention, les deux circuits intégrés ne sont pas orientés dans le même sens, faites attention lors de leur mise en place. Pour le repérage du sens des diodes électroluminescentes, sachez que la cathode se reconnaît au travers de l'enveloppe de la diode. C'est en effet la partie la plus massive de la diode. Le transistor se branche sans problème, surtout si ses sorties sont en triangle.

Si vous avez réalisé l'émetteur précédent, vous pourrez le modifier simplement, il suffit de câbler Cl_1 et de relier sa sortie à la borne 1 de Cl_2 préalablement déconnecté par coupure de son circuit imprimé. L'alimentation sera commune.

Pas de mise au point ici, le fonctionnement doit être le même que celui du montage à autonomie réduite.

Si vous mesurez la consommation, mettez un condensateur aux bornes de l'ampèremètre, sinon son système de protection interviendra et faussera la mesure, on travaille avec un courant de crête important et un courant moyen très faible. L'indication peut être dix fois supérieure à la valeur réelle.

La diode LED LD 271 peut être remplacée par une SFH 484, diode dont le rendement est supérieur, elle sera plus difficile à obtenir.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances

R_1 : 1 MΩ	R_4 : 10 kΩ
R_2 : 100 kΩ	R_5 : 330 Ω
R_3 : 220 kΩ	R_6 : 4,7 Ω

Condensateurs

C_1 : céramique 22 nF
C_2 : céramique 1 nF
C_3 : chimique 470 µF 6,3 V radial

Diodes

D_1 : LED verte ou jaune
D_2 : IR LD 271
T_1 : transistor BC 328 ou 327
Cl_1, Cl_2 : circuit intégré TLC 555 Texas.

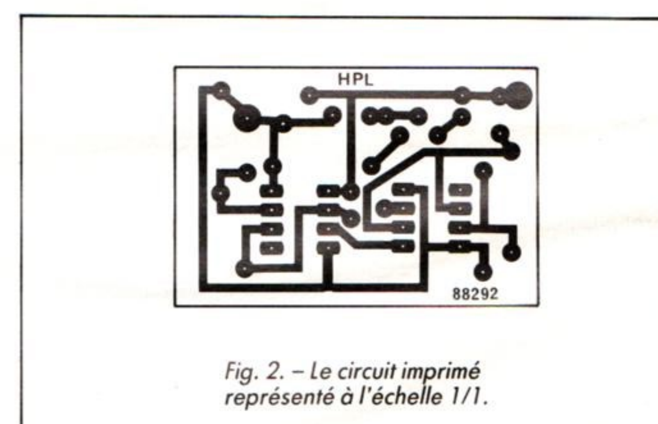


Fig. 2. – Le circuit imprimé représenté à l'échelle 1/1.

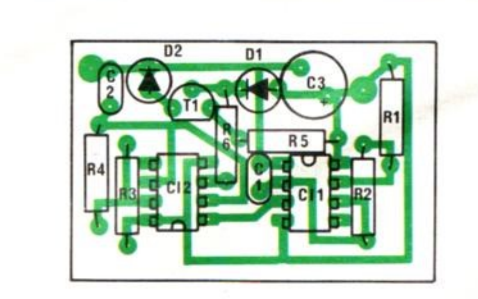
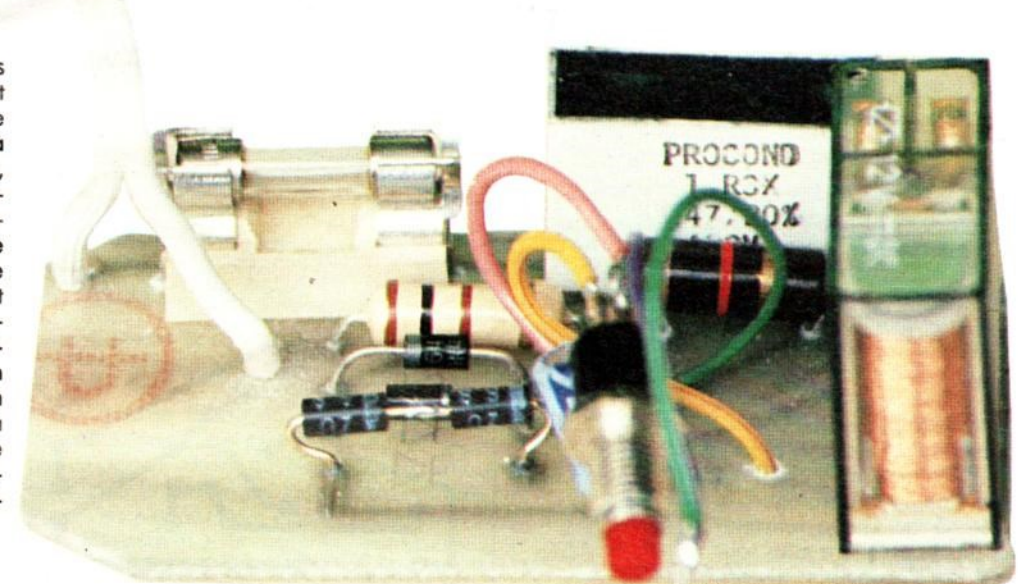


Fig. 3. – Implantation des composants.

UN TEMOIN DE MICRO-COUPURE SECTEUR

A QUOI ÇA SERT ?

Il peut être utile avec certains montages reliés directement au secteur de conserver une mémoire des coupures dues à l'E.D.F. qui, même fugitives, ont pu en affecter le fonctionnement. Ce témoin servira notamment avec un système de détection branché lui-même sur le secteur, fonctionnant par rupture de boucle et susceptible de se déclencher intempestivement, lors d'un orage par exemple. Mais on pourra également l'associer à d'autres réalisations, chaque fois, par exemple, que le secteur doit alimenter une horloge.



LE SCHEMA

Un simple relais 1 RT, une LED, un bouton poussoir, et le tour est joué. Le seul problème consistera à brancher tout cela directement sur le secteur, sans passer par un transformateur encombrant et cher. Avec un relais 12 V à bobine de 400 Ω minimum, utilisé en montage autocollant, la consommation est de l'ordre de 30 mA, aussi la chute de tension est assurée par un condensateur 1 µF 400 V qui joue le rôle d'une résistance « à froid ».

Deux diodes 1N4001, une Zener et un condensateur de 47 µF suffisent à redresser et à filtrer sommairement la tension aux bornes du montage. La faible valeur du chimique, nécessaire pour prévenir les vibrations en 50 Hz du relais, ne risquera pas de perturber notre détecteur par un effet tampon indésirable, qui maintiendrait collé le relais lors d'une microcoupure.

Le commun du relais étant relié au plus de l'alimentation, la LED, branchée sur le contact repos s'allumera donc dès la mise sous tension du montage.

Une pression sur le bouton poussoir ferme le circuit commun-travail, la LED s'éteint jusqu'à ce qu'une coupure décolle à nouveau le relais. C'est le principe du montage autocollant, la LED constituant la mémoire lumineuse des défaillances du secteur.

LE MONTAGE

Un circuit imprimé très aéré supportera les quelques composants du montage. Suivant

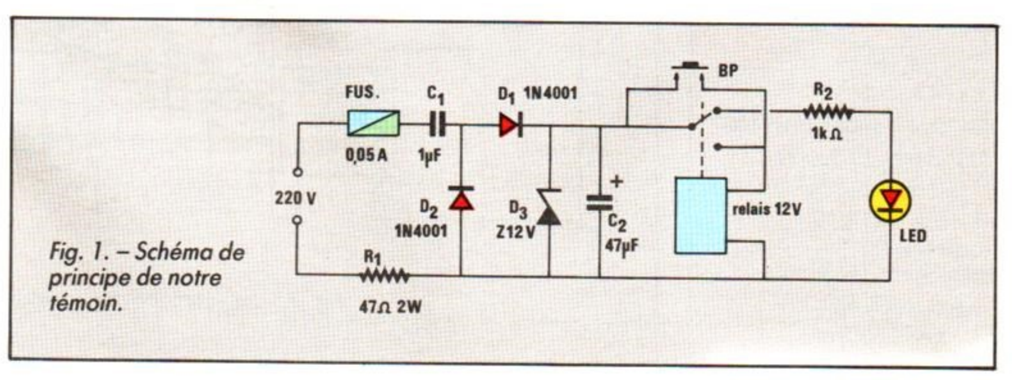
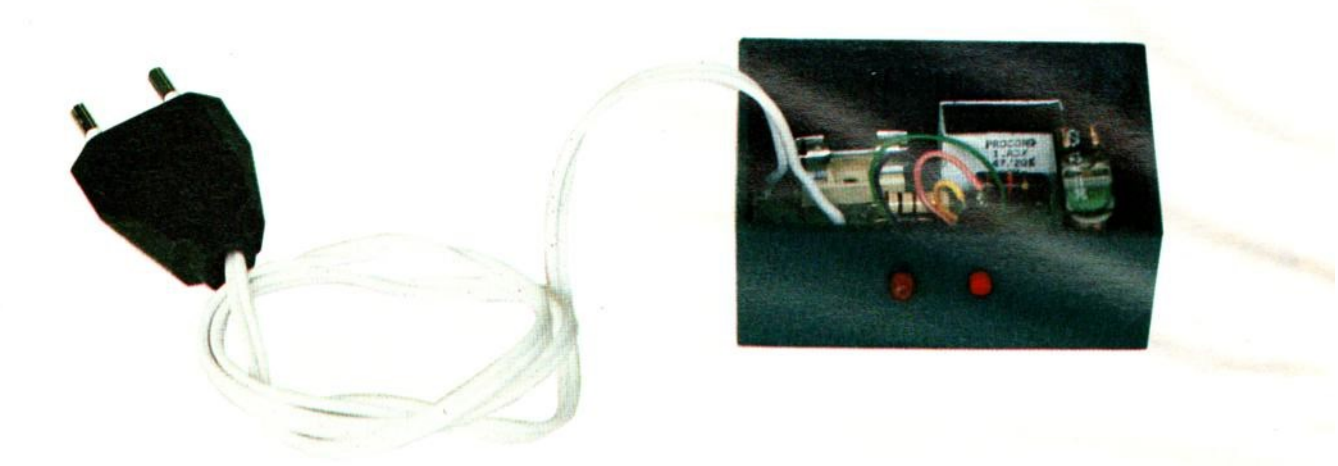


Fig. 1. – Schéma de principe de notre témoin.



le type de relais utilisé – pourvu que sa bobine ne nécessite pas plus de 30 à 40 mA –, il faudra peut-être modifier le tracé du circuit à ce niveau.

On veillera bien sûr à l'orientation des composants polarisés : chimique et diodes. Un fusible de 50 mA protégera le montage qui devra fonctionner dès la première mise sous tension. L'ensemble tiendra facilement dans un boîtier de faibles dimensions, de préférence en matière plastique.

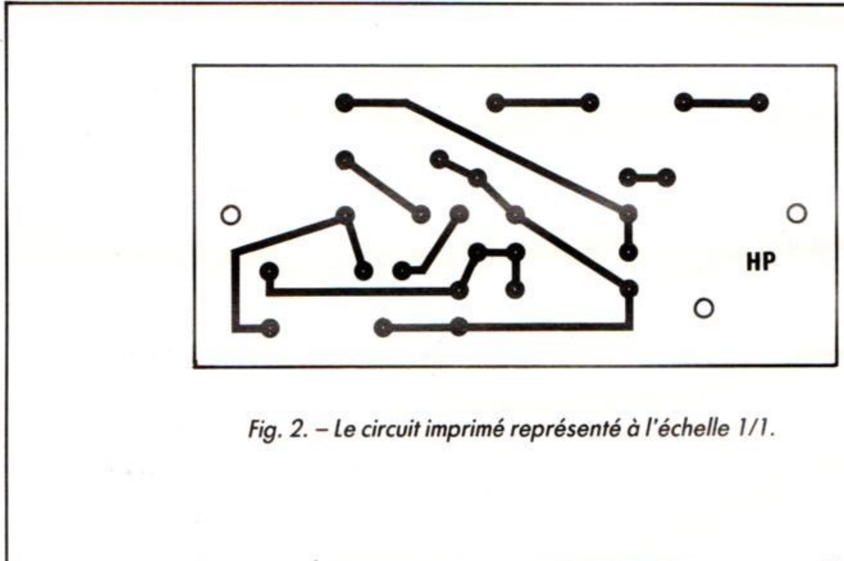


Fig. 2. – Le circuit imprimé représenté à l'échelle 1/1.

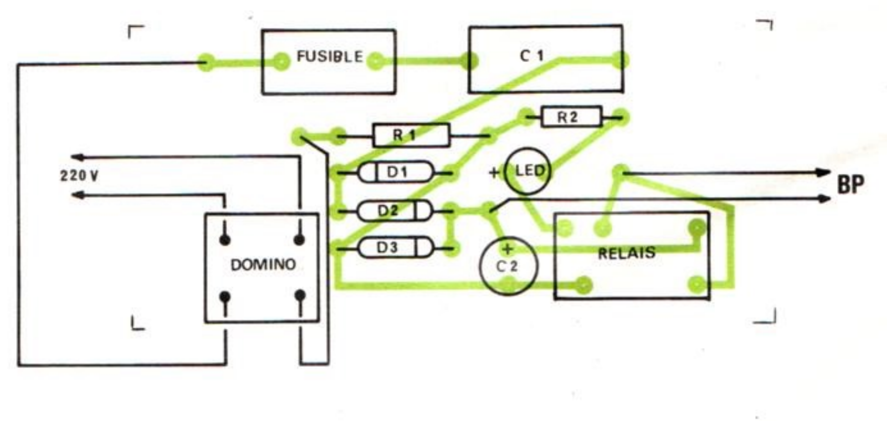
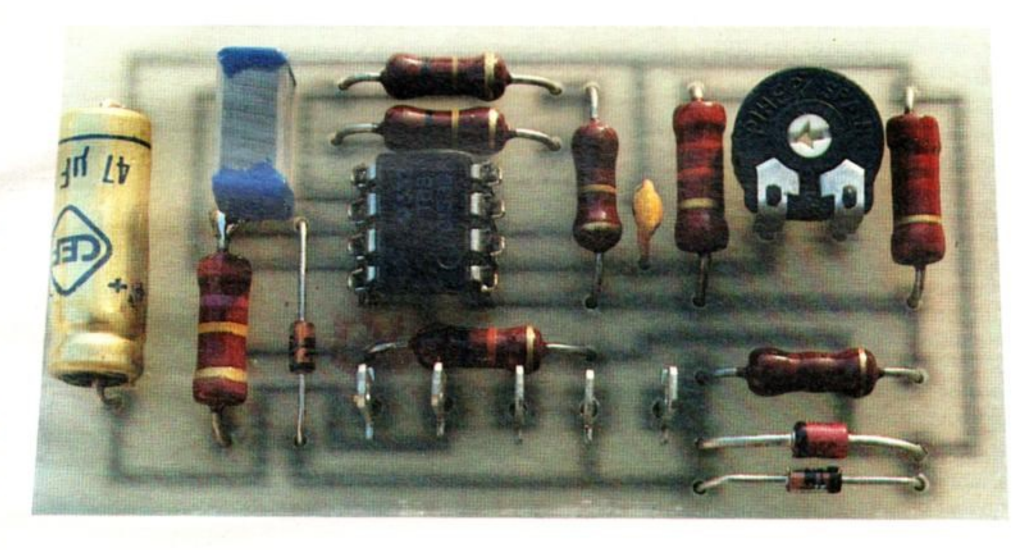


Fig. 3. – Implantation des composants.

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 : 47 Ω, 2 W
R_2 : 1 kΩ
C_1 : 1 μF, 400 V
C_2 : 47 μF, 16 V
D_1, D_2 : 1N4001 à 1N4007
D_3 : Zener 12 V, 1 W
1 LED quelconque
1 relais 1 RT 12 V (voir texte) Miniature « National »
1 support fusible + 1 fusible 50 mA.

CAPACIMETRE POUR FAIBLES VALEURS



A QUOI ÇA SERT ?

Si la lecture de la valeur des condensateurs chimiques ou des condensateurs au mylar ou polyester métallisé ne pose généralement pas trop de problèmes en raison d'un marquage en clair ou de l'utilisation du code des couleurs normalisé, il n'en est pas de même pour les condensateurs céramiques de faible valeur.

En effet, bien qu'il existe des normes quant au marquage de la valeur sur ces composants, celles-ci sont assez nombreuses et parfois plus ou moins fantaisistes. En outre, elles diffèrent selon les fabricants, ce qui impose de connaître ce dernier pour lire le condensateur. Enfin, dernier point et non des moindres, ces condensateurs sont en général de très petite taille, ce qui ne facilite pas la lecture de la valeur codée, quand elle n'est pas tout simplement effacée.

Notre montage permet de résoudre ce problème à moindre frais pour tous les condensateurs de valeur inférieure à 820 pF. Il revêt la forme d'un adaptateur à placer devant un multimètre à aiguille ou numérique (c'est plus confortable mais nullement obligatoire) et affiche directement la valeur en pF sous la forme d'une tension continue à raison de 10 mV par pF.

LE SCHEMA

Le montage utilise deux amplificateurs opérationnels, contenus dans un même boîtier afin de réduire le prix et l'encombrement du circuit.

L'amplificateur de gauche est monté en multivibrateur astable et génère des signaux carrés à environ 8 kHz, la fréquence exacte étant ajustable par un potentiomètre qui n'est autre que le tarage du montage. Ces signaux sont appliqués au condensateur inconnu monté selon le schéma classique de transfert de charge ou de circuit à pompe de charge (le « charge pump » des Anglo-Saxons).

L'amplificateur final est un convertisseur courant-tension qui délivre ainsi une tension de sortie proportionnelle au courant qui traverse le condensateur.

Avec les valeurs des éléments préconisées, et pour un réglage correct du potentiomètre, on obtient le coefficient de 10 mV par picofarad annoncé ci-avant.

La précision du montage n'est que de quelques % mais cela n'a pas une importance capitale car la précision des condensateurs céramiques classiques excède rarement les ± 10 %, voire même les ± 20 %.

LE MONTAGE

L'ensemble des composants prend place sur un petit circuit imprimé qui pourra être contenu dans un boîtier muni

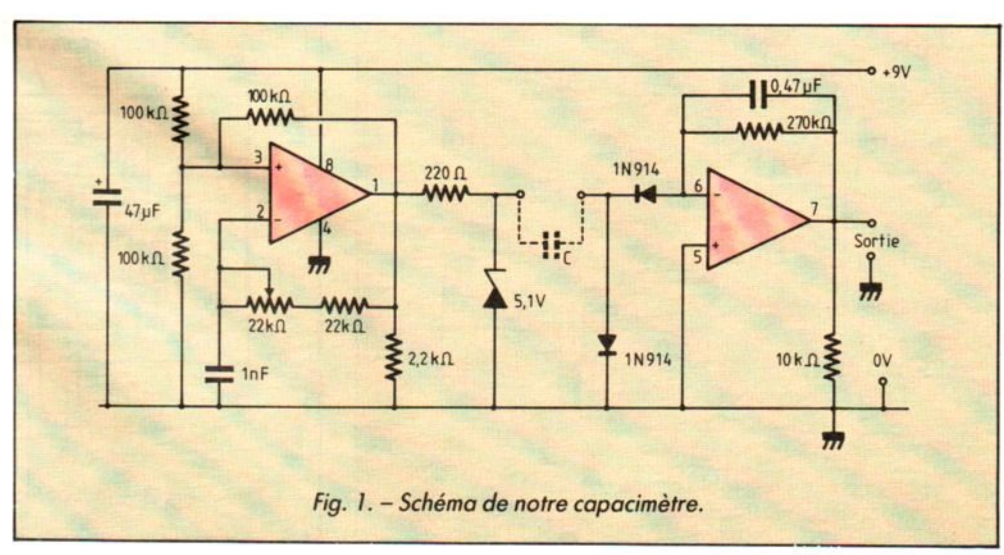


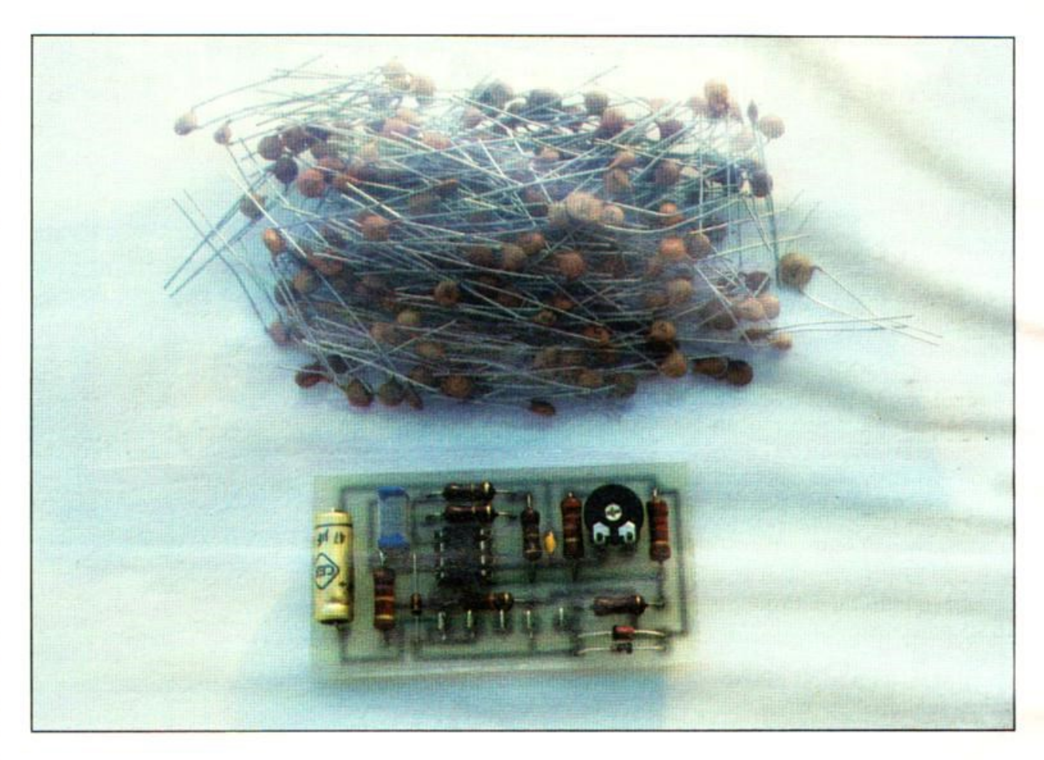
Fig. 1. – Schéma de notre capacimètre.

de douilles-bananes pour son raccordement au condensateur à mesurer et au multimètre qui fait suite. L'alimentation est assurée par une pile de 9 V qui, si on prend soin de la couper après chaque utilisation, pourra assurer un très long service.

L'étalonnage ne présente aucune difficulté. Il est à réaliser avec une valeur de condensateur aussi forte que possible (mais inférieure ou égale à 820 pF bien sûr) afin d'avoir un maximum de précision. Il suffit tout simplement d'ajuster le potentiomètre pour lire sur le multimètre la valeur du condensateur utilisé. Plus ce dernier sera précis, mieux cela vaudra.

Attention ! L'usure de la pile se manifeste par une diminution de l'alimentation et, donc, par une diminution de la tension de sortie maximale de l'ampli opérationnel final. Les mesures deviennent donc de moins en moins précises pour les fortes valeurs au fur et à mesure que le 9 V baisse.

Pour quelques dizaines de francs, vous voici maintenant en mesure de trier tous vos condensateurs céramique, surtout si vous avez acheté des lots ou pochettes où voisinent généralement des marquages très différents.



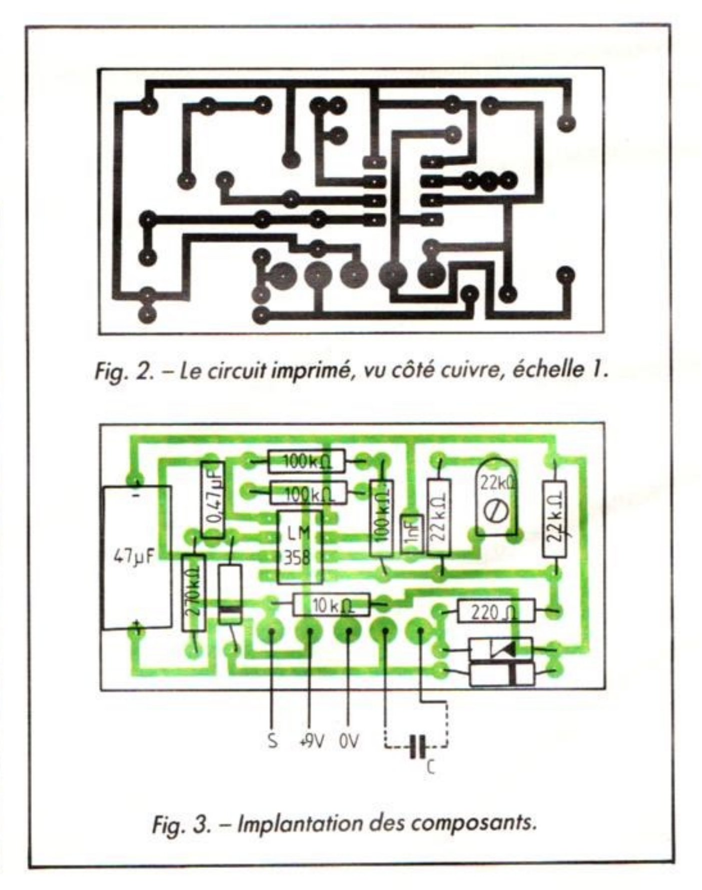


Fig. 2. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Fig. 3. – Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

1 × LM 358 ou TDB 0158
2 × 1N914 ou 1N4148
1 × Zener 5,1 V, 0,4 W, par ex. BZY88C5V1

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

1 × 220 Ω, 1 × 2,2 kΩ
1 × 10 kΩ, 1 × 22 kΩ
3 × 100 kΩ, 1 × 270 kΩ

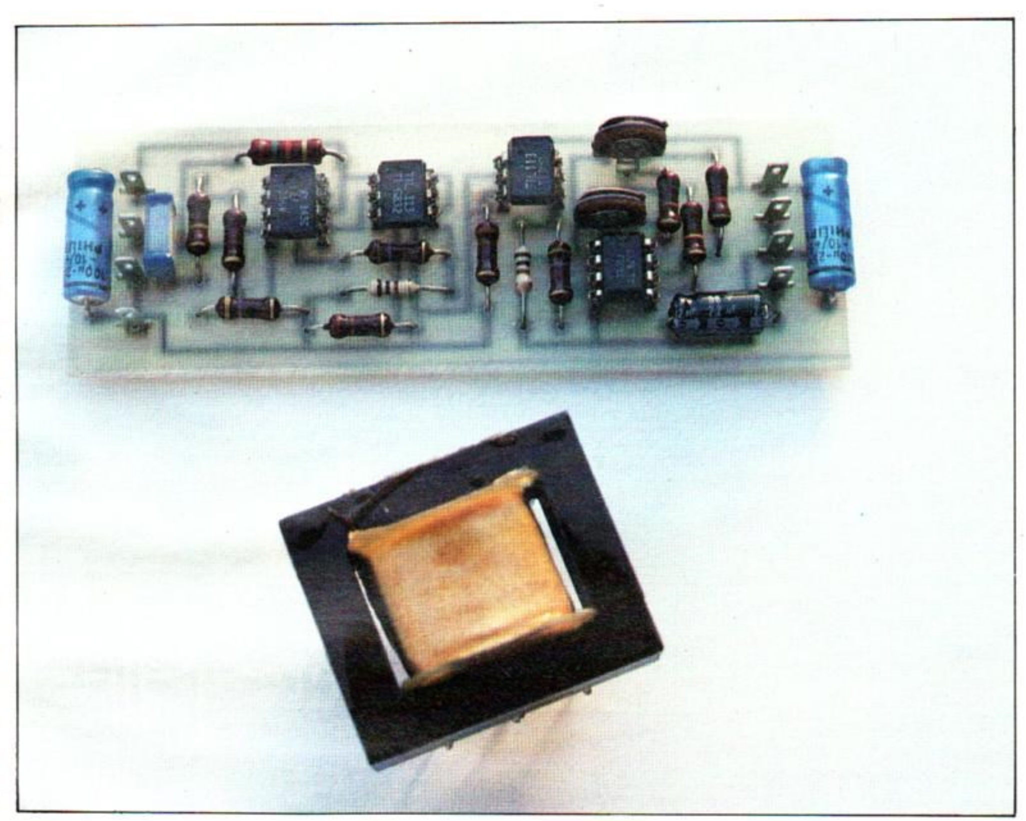
Condensateurs

1 × 47 µF/15 V
1 × 0,47 µF mylar
1 × 1 nF céramique ou mylar

Divers

1 potentiomètre ajustable pour CI de 22 kΩ
1 support 8 pattes (facultatif)

UN TRANSFORMATEUR OPTIQUE



A QUOI ÇA SERT ?

Un certain nombre de téléviseurs, fabriqués de 1975 à 1985 environ, ont été équipés d'une alimentation conçue de telle façon qu'un pôle du secteur se trouvait relié à la masse de l'appareil. Si une telle disposition ne pose pas de problème tant que les commandes accessibles à l'utilisateur sont correctement isolées, elle complique sérieusement la connexion d'un tel récepteur à un autre équipement tel qu'un magnétophone ou une chaîne HiFi par exemple. La solution proposée par les fabricants de ces téléviseurs se résume souvent à un transformateur dont les caractéristiques en termes de haute fidélité laissent plutôt à désirer.

Notre montage permet de remplacer ce transformateur par une liaison optique *via* un photocoupleur. L'isolement

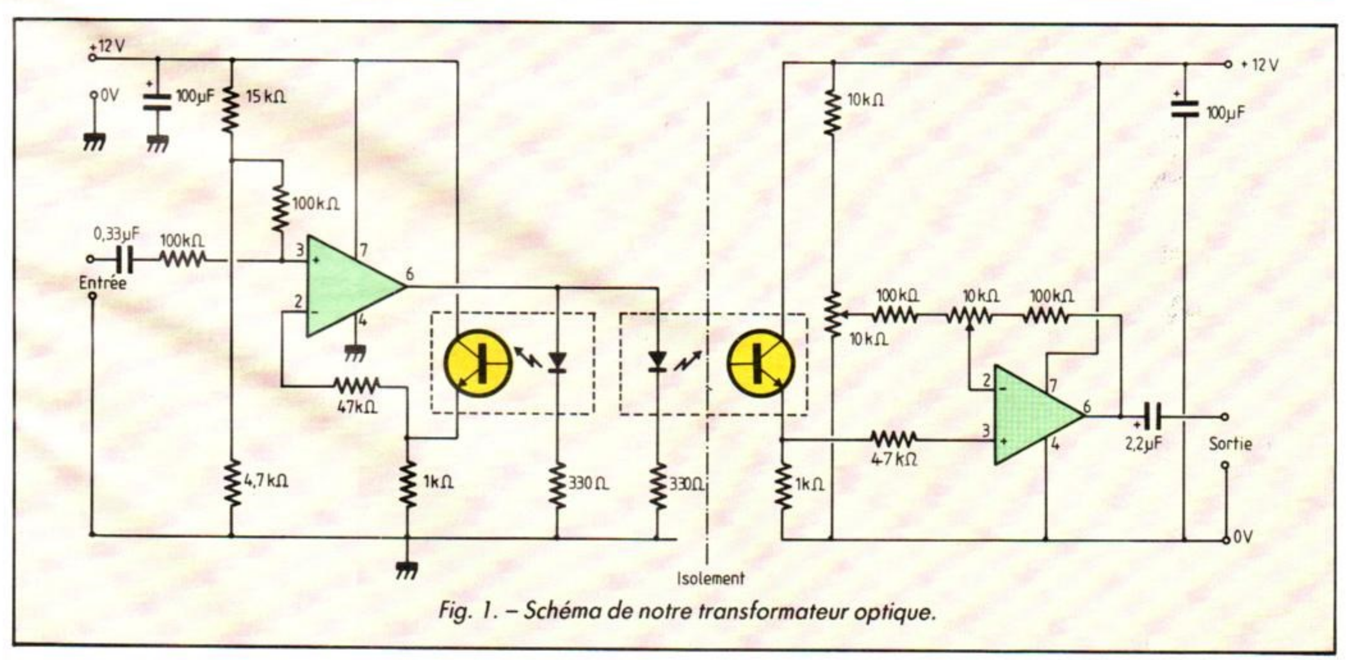


Fig. 1. – Schéma de notre transformateur optique.

requis est assuré et est meilleur que celui procuré par le transformateur (de 750 à 1 500 V selon le modèle de photocoupleur utilisé), et la qualité de la liaison est très bonne grâce à un schéma original.
Le montage peut évidemment être utilisé dans d'autres applications que celle décrite ci-avant puisqu'il permet un isolement total entre les équipements ainsi reliés.

LE SCHEMA

Un photocoupleur permet un isolement galvanique de très bonne qualité et permet de transmettre sans problème des signaux logiques ; par contre, sa linéarité est loin d'être parfaite et son comportement pour transmettre des signaux analogiques est désastreux si l'on ne prend pas de nombreuses précautions. Notre montage fait fi de ces défauts puisque l'amplificateur opérationnel d'entrée pilote deux photocoupleurs. L'un sert à la transmission du signal, l'autre est utilisé dans la boucle de contre-réaction de l'ampli et linéarise ainsi la réponse du premier. Si les deux photocoupleurs sont identiques, l'ensemble du montage est linéaire.
Le transistor du photocoupleur de transmission est suivi par un amplificateur opérationnel dont le gain et la tension de décalage sont ajustables afin d'adapter le montage à tous les besoins.

LE MONTAGE

Un petit circuit imprimé reçoit tous les composants sans difficulté. Le montage fonctionne sans problème une fois la dernière soudure effectuée, mais demande tout de même une petite adaptation en fonction de son environnement. Tout d'abord les alimentations des deux parties sont évidemment à prélever respectivement sur chacun des appareils ainsi connectés. Elles ne doivent avoir aucun point commun, sinon il n'y a plus aucun isolement. La consommation de chaque « moitié » du montage est de l'ordre de quelques milliampères. Il est donc facile soit de trouver la tension de 12 V nécessaire, soit de la fabriquer avec un ensemble résistance et diode Zener selon un schéma très classique.
Le niveau d'entrée du montage est de quelques centaines de millivolts. Prévoyez donc si nécessaire un atténuateur ou un préamplificateur selon le cas. Le niveau de sortie étant ajustable, aucune adaptation n'est à prévoir de ce côté-là.
La distorsion introduite par le montage est très faible, et ce d'autant plus que les signaux transmis sont de faible amplitude. Il faut toutefois trouver un compromis entre cette dernière et le bruit de fond qui peut devenir audible si vous travaillez avec des niveaux vraiment bas. Une petite expérimentation peut, là aussi, s'avérer nécessaire mais n'est-ce pas là tout le plaisir de l'amateur électronicien ?

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

2 × 741 : 2 × TIL 111, H11A1, MCT2, etc.

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

2 × 330 kΩ, 2 × 1 kΩ 1 × 4,7 kΩ, 1 × 10 kΩ
1 × 15 kΩ, 2 × 47 kΩ 4 × 100 k/W

Condensateurs

2 × 100 µF/15 V ; 1 × 2,2 µF/25 V ; 1 × 0,33 µF mylar

Divers

2 potentiomètres ajustables pour CI de 10 kΩ
2 supports 6 pattes (facultatif) ; 2 supports 8 pattes (facultatif)

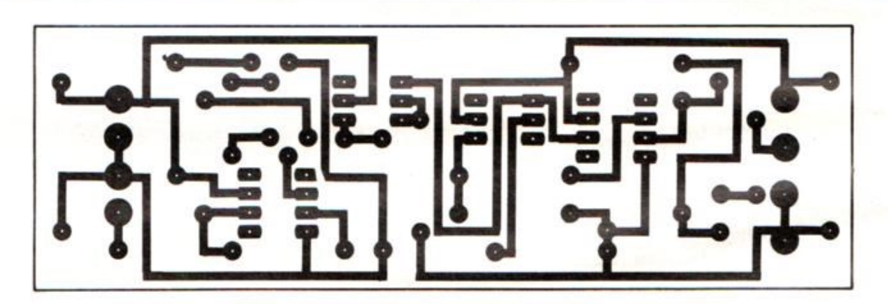


Fig. 2. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

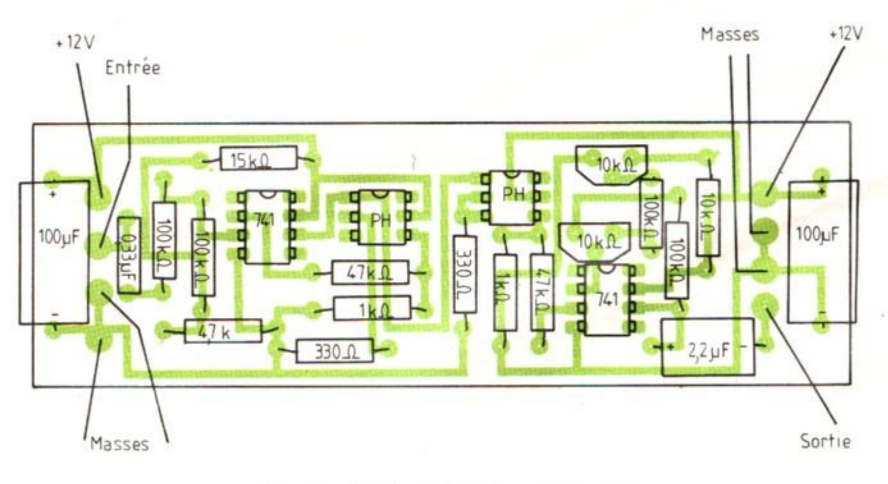


Fig. 3. – Implantation des composants.

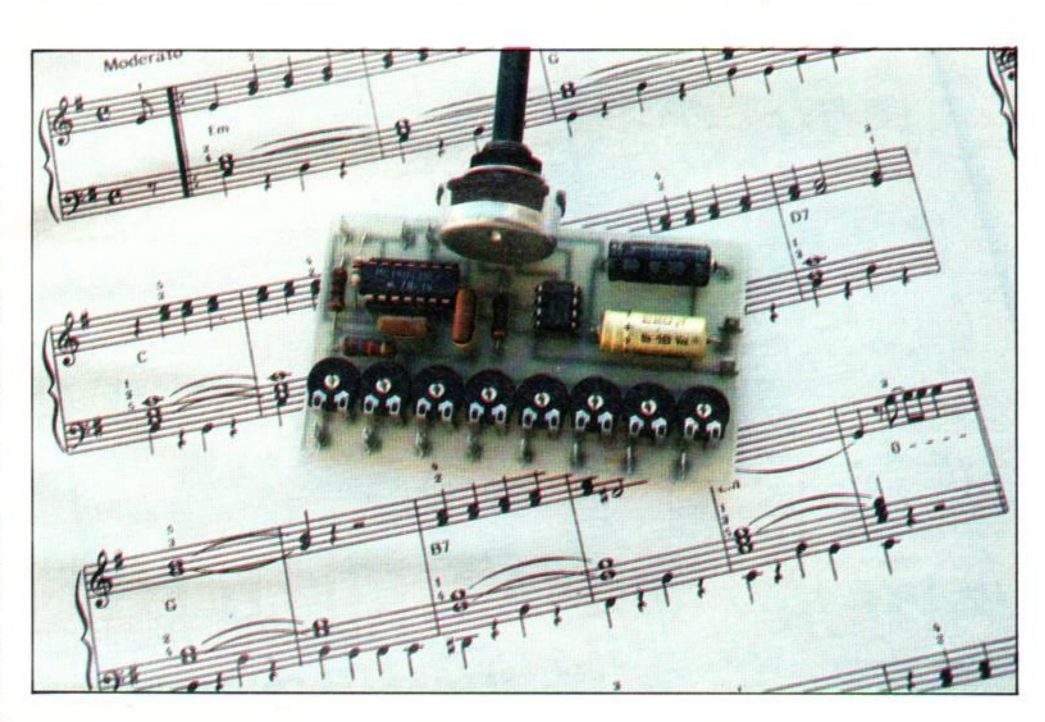
MINI-ORGUE ELECTRONIQUE

A QUOI ÇA SERT ?

Il n'est évidemment pas question, dans le cadre des montages flash, de vous proposer de réaliser un orgue électronique digne de ce nom, vu la complexité et la taille de la circuiterie nécessaire. Notre but, avec ce montage, est plutôt de réaliser un jouet musical pour jeune enfant ; jouet qui peut d'ailleurs revêtir les aspects les plus divers compte tenu de la souplesse d'adaptation du schéma utilisé.

Huit notes ont été prévues, de DO à DO, mais il est possible très facilement d'étendre les possibilités, en ajoutant une autre gamme par exemple. L'instrument est évidemment monodique, c'est-à-dire qu'il ne sait jouer correctement qu'une note à la fois, mais ce n'est pas gênant pour les interprètes auxquels il est destiné...

Enfin, nous l'avons volontairement équipé d'un amplificateur peu puissant (pour les oreilles des pauvres parents) et aussi peu gourmand en piles que possible (pour le portefeuille de ces mêmes parents...).



LE SCHEMA

Le schéma est des plus classiques puisque le cœur de l'orgue est un oscillateur astable réalisé avec deux portes logiques C.MOS rétrocouplées. La fréquence de fonctionnement d'un tel oscillateur est fixée par le condensateur de réaction (ici un 10 nF) et par la résistance de réaction qui peut, dans notre cas, être choisie parmi huit valeurs différentes selon la note désirée. L'avantage de ce type d'oscillateur est qu'il reste au repos lorsque aucune résistance

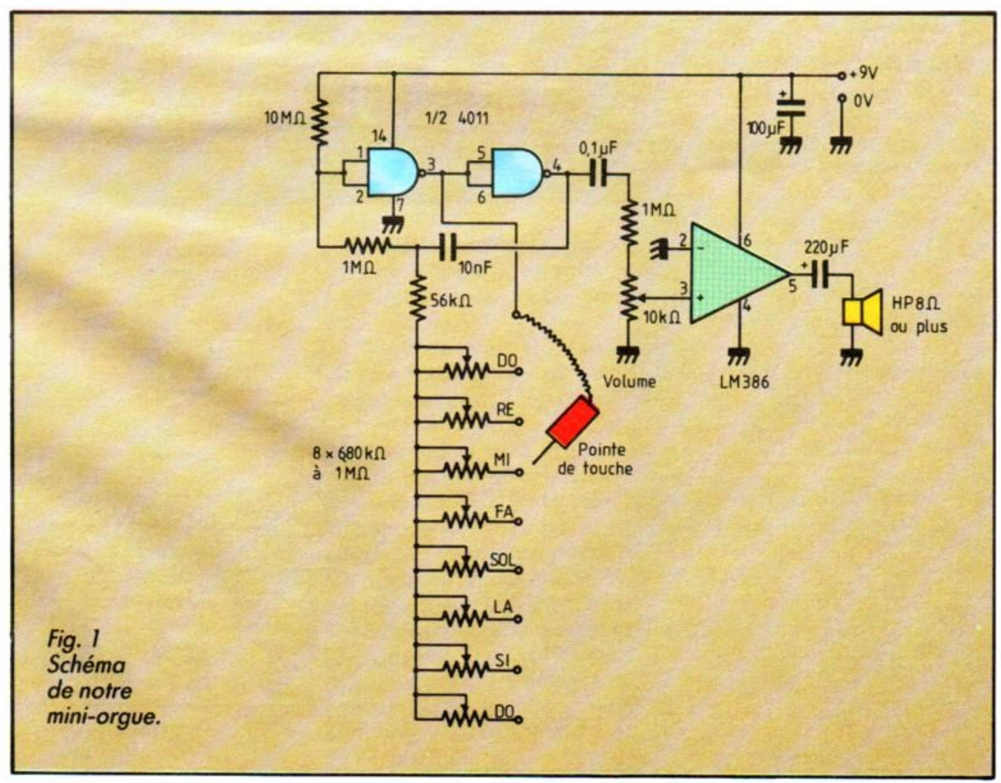
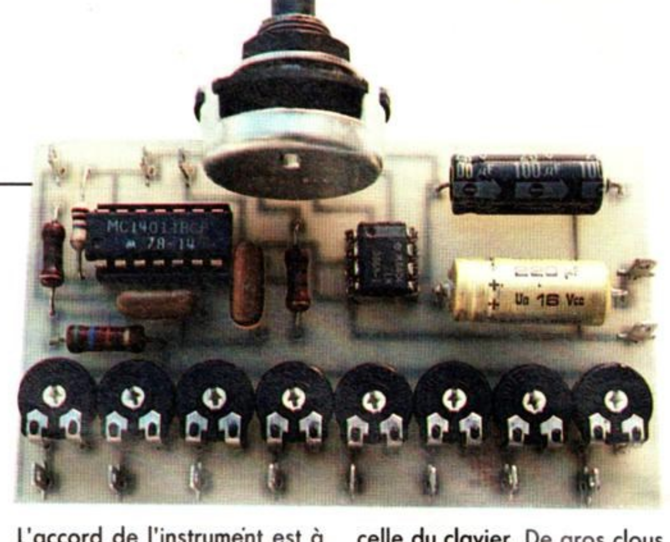


Fig. 1 Schéma de notre mini-orgue.

MINI-ORGUE ELECTRONIQUE



n'est connectée, ce qui est logique puisque, dans notre cas, cela correspond à l'appui sur aucune « touche » de notre orgue.
Afin de faciliter l'accord de l'instrument, huit potentiomètres ajustables ont été utilisés, ce qui est beaucoup plus souple que des résistances fixes dont il aurait fallu faire de nombreuses combinaisons séries-parallèles pour obtenir toutes les valeurs nécessaires.
L'amplificateur « de puissance » est un simple LM 386 qui peut délivrer 200 mW à un haut-parleur de 8 Ω, mais qui ne consomme que 4 mA au repos et qui accepte encore de fonctionner avec 4,5 V d'alimentation. Ce n'est pas mal du tout, surtout vu son faible prix et sa simplicité de mise en œuvre.



LE MONTAGE

La réalisation de notre orgue ne présente aucune difficulté. Tous les composants prennent place facilement sur le circuit imprimé que nous avons dessiné et le fonctionnement est immédiat.
L'alimentation peut être confiée à une simple pile de 9 V ou à un assemblage de six piles de 1,5 V qui, en tailles R14 ou R20, ont une durée de vie notablement plus longue. Une alimentation secteur serait envisageable mais nous n'aimons pas tellement cela pour un jouet confié à un enfant en bas âge.

L'accord de l'instrument est à faire à l'oreille par comparaison avec un instrument de référence (piano par exemple) ou, si vous en avez un sous la main, au fréquencemètre.
L'ajout de notes supplémentaires se fait très facilement en ajoutant des potentiomètres ajustables.
La partie la plus délicate de la réalisation est certainement celle du clavier. De gros clous de tapissier sur un dessin de clavier de piano, un circuit imprimé en forme de touches de piano ou toute autre solution issue de votre imagination sera satisfaisante pour peu que le contact entre la pointe de touche et le clavier soit de bonne qualité afin d'éviter, autant que possible, les crachotements.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

1 × 4011 C.MOS (CD 4011, MC 14011, HEF 4011, etc.)
1 × LM 386

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

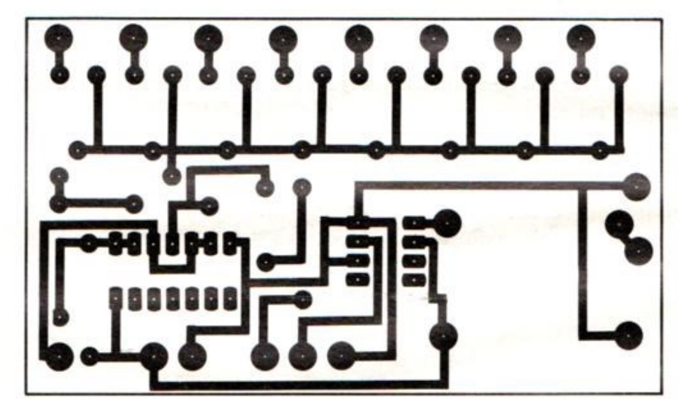
1 × 56 kΩ
2 × 1 MΩ
1 × 10 MΩ

Condensateurs

1 × 220 µF/15 V
1 × 100 µF/15 V
1 × 10 nF céramique ou mylar
1 × 0,1 µF céramique ou mylar

Divers

8 potentiomètres ajustables pour CI de 680 kΩ
1 potentiomètre rotatif logarithmique de 10 kΩ
1 haut-parleur de 8 Ω 200 mW ou plus
1 support 14 pattes (facultatif)
1 support 8 pattes (facultatif)



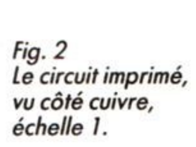


*Fig. 2
Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

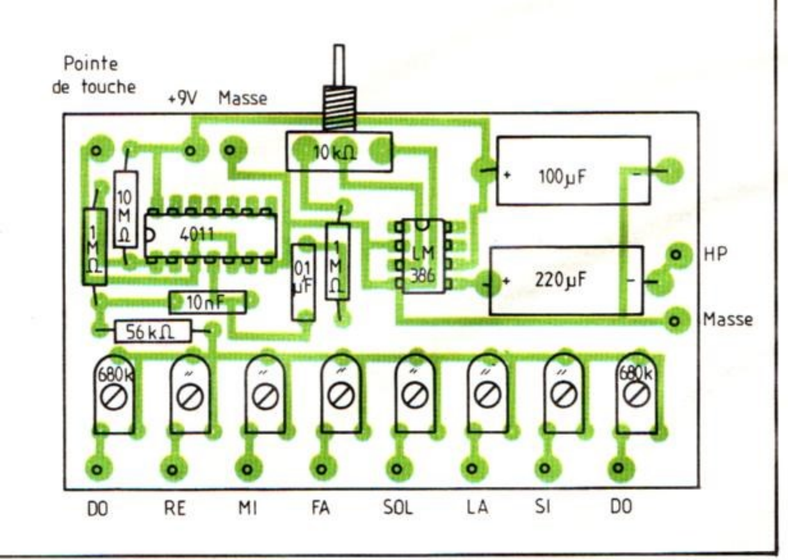


*Fig. 3
Implantation des composants.*

UNE REALISATION EXCEPTIONNELLE

UN ANALYSEUR DE SPECTRE 0-500 MHz PERFORMANT

L'AS87



7e PARTIE (voir à partir du nº 1744)

F. MODULE FREQUENCEMETRE

1. Etude du schéma

Se reporter à la figure 13. Le cœur du fréquencemètre est le circuit intégré ICM 7217A de Intersil. Il s'agit d'un compteur-décompteur prépositionnable, affichant sur quatre décades, avec fonctions de transfert et de RAZ.

Le fréquencemètre mesure la fréquence de VCO_1, prédivisée par 256. Cette fréquence varie de 610 MHz à 1 110 MHz en direct, et par conséquent de 610/256 à 1 110/256, soit de 2,38 à 4,33 MHz en sortie PCH_5 du tuner, fréquences acceptables directement par le 7217 et par la C.MOS ordinaire.

Finalement, l'affichage du fréquencemètre doit aller de 0 à 5 000 points, pour marquer de 0 à 500.0 MHz. Il faut donc déterminer le temps de mesure élémentaire t et, par ailleurs, l'offset de prépositionnement F_0. En fait, le fréquencemètre affichera de 10 000 à 15 000 points, mais l'observateur verra 000.0 à 500.0, le cinquième digit n'existant pas et un point décimal étant allumé sur le second digit. Ces observations nous amènent à résoudre le système d'équations suivant, afin de trouver t et F_0 :

$610 \times 10^6 / 256 \times t + F_0 = 10\,000$ (1)

$1\,110 \times 10^6 / 256 \times t + F_0 = 15\,000$ (2)

En retranchant (1) de (2), on obtient :

$(1\,110 - 610) \times 10^6/256 \times t = 15\,000 - 10\,000$

$500 \times 10^6/256 \times t = 5\,000$

$t = 5\,000 \times 256/500 \times 10^6$

$t = 2,56$ ms

Ceci permet de trouver F_0 :

$610 \times 10^6/256 \times 2.56 \times 10^{-3} + F_0 = 10\,000$

$F_0 = 10\,000 - 6\,100$

$F_0 = 3\,900$

Il faudra donc précharger le compteur positionnable à 3 900 et compter VCO_1 pendant 2,56 ms.

Un 4060 de type HC oscille sur 6,4 MHz et divise cette fréquence par 2^{12}, ce qui l'amène à 1 562,5 Hz. Un 4024 prend la suite et divise encore par 2^3, ce qui donne finalement 193,3125 Hz, dont la période est 5,12 ms et la durée de l'alternance positive (ou négative) égale à 2,56 ms très exactement. Cette alternance positive rend passante la porte N_3, ce qui permet d'envoyer la fréquence à compter juste le temps qu'il faut, vers l'entrée « count » du 7217 (picot 8). Notons la prépolarisation à $1/2\ V_{CC}$ de l'entrée 9 de N_3, pour faciliter la transmission de F_{VCO1}.

La fin du comptage (front descendant du signal d'ouverture de porte) déclenche le monostable UV_1 qui génère une impulsion de 1 ms activant l'entrée transfert (picot 9) du 7217. Cela mémorise la valeur comptée et la fait passer à l'affichage, dûment corrigée de l'offset. La fin du transfert déclenche UV_2 dont l'impulsion de 220 ms remet le système à 0 et charge le 7217 à 3900. Le comptage démarre donc à cette valeur. Ainsi, en supposant une mesure de fréquence correspondant à la réception du 250 MHz à l'entrée du tuner : dans ce cas, VCO_1 oscille sur 250 + 610 = 860 MHz, fréquence divisée par 256 et envoyée vers le fréquencemètre, soit 3,35 MHz, lesquels sont comptés pendant 2,56 ms, ce qui correspond au passage de :

$860,10^6/256 \times 2,56.10^{-3} = 8\,600$ périodes.

Le compteur a donc emmagasiné 3 900 + 8 600 = 12 500 points à la fin de la mesure. Il affiche ce résultat après transfert, sans pouvoir marquer le « 1 », et on lit « 2 500 points », ce qui donne bien les « 250,0 MHz » de l'entrée tuner !

Notons que la remise à 0 par UV_2 ne remet pas le 7217 à 0,

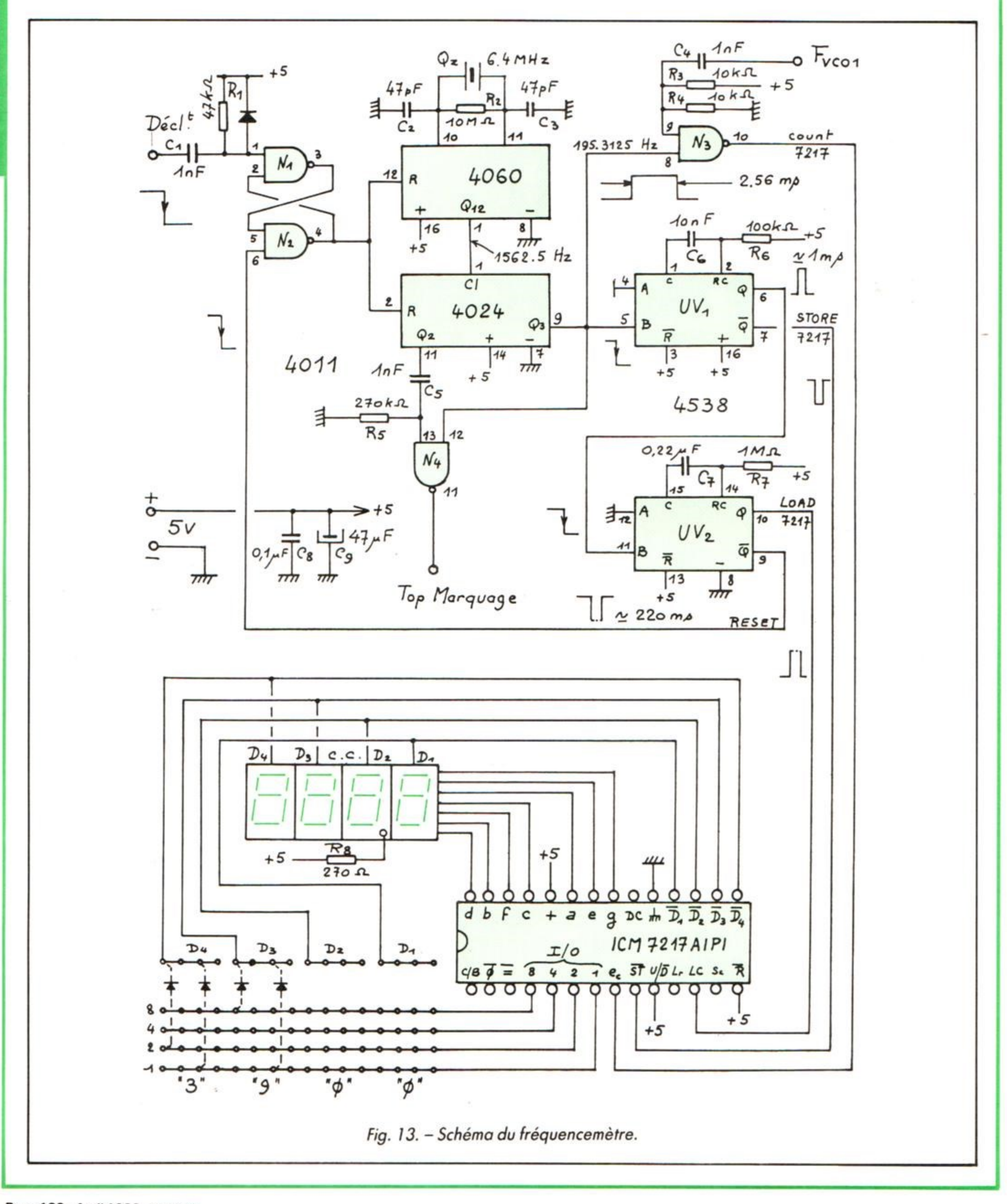


Fig. 13. – Schéma du fréquencemètre.

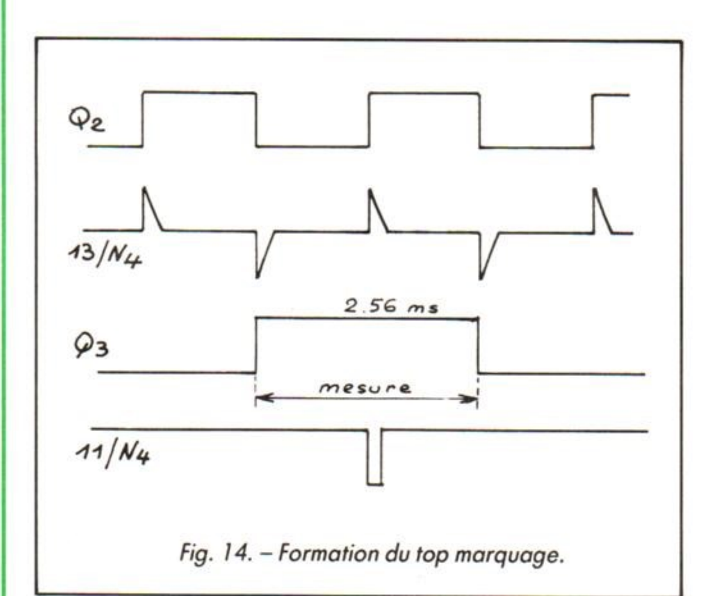


Fig. 14. – Formation du top marquage.

220 ms de RAZ... jusqu'au prochain déclenchement par FREQ.
Si les impulsions de déclenchement FREQ se répètent à moins de 5,12 + 1 + 220 ms, soit 226 ms environ (cas du balayage rapide), c'est UV_2 qui cadence le comptage. Si, par contre, on est en vitesse lente, c'est la base de temps qui impose sa vitesse. On obtient ainsi, dans tous les cas, une cadence de mesure du fréquencemètre agréable.
La mesure dure 2,56 ms. Cette durée va nous servir pour le marquage du point de mesure. Mais cela représente à peu près le 1/20 de la durée du balayage en vitesse rapide, soit 1/2 division entière du graticule. C'est beaucoup trop. Pour obtenir un marquage plus ponctuel, nous utilisons N_4. Cette porte reçoit d'une part le créneau ci-dessus, issu de Q_3, mais également le créneau Q_2 différentié par R_5/C_5 (voir fig. 14). La sortie 11 fait alors apparaître une impulsion négative courte, ajustable à souhait en jouant sur la différenciation, et parfaitement centrée sur la durée de mesure. Il ne faut pas oublier que, en mode G, la fréquence mesurée est vobulée, donc variable. Le résultat affiché est la moyenne pondérée de cette fréquence variable. Comme la variation est linéaire, le point milieu correspond bien à ce résultat. En

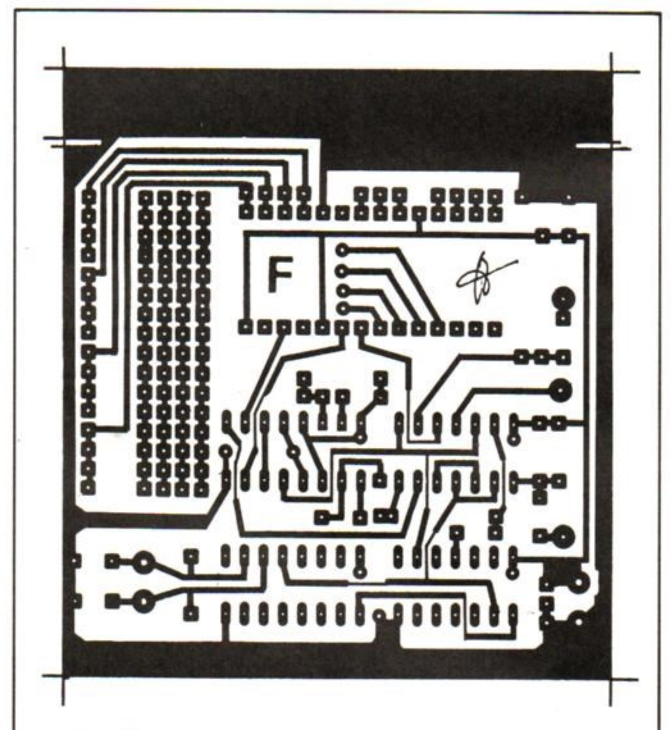


Fig. 15. – Le circuit imprimé représenté à l'échelle 1/1.

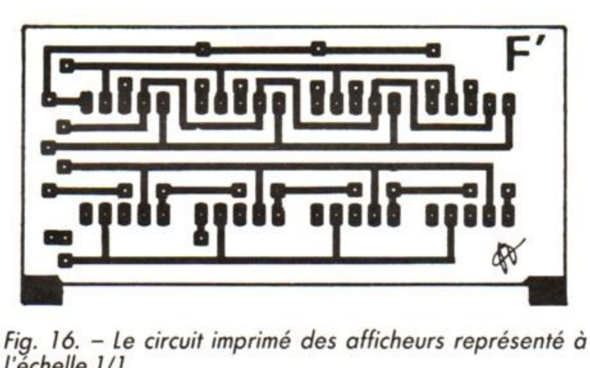
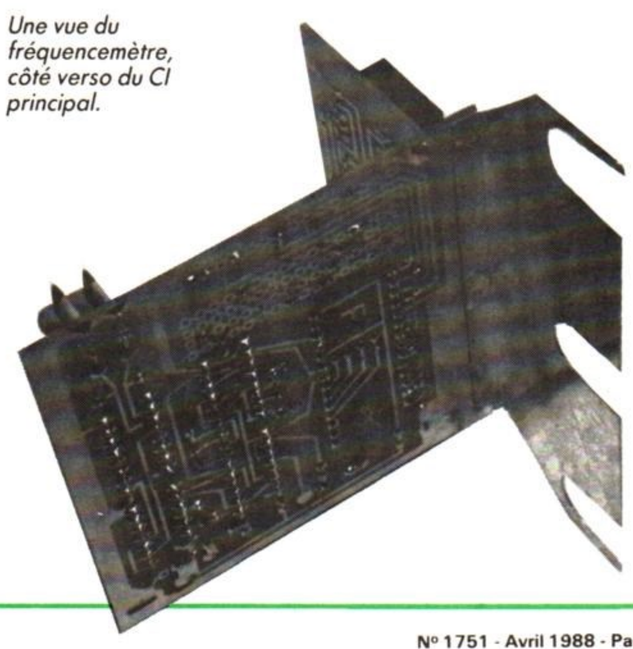


Fig. 16. – Le circuit imprimé des afficheurs représenté à l'échelle 1/1.

ce qui ne servirait à rien, mais le charge à 3900. Au même instant, le basculeur RS, N_1/N_2 passe au repos et bloque à 0 les compteurs 4060 et 4024.
Quand le front négatif du signal FREQ de la base de temps arrive, le basculeur RS repasse en position travail, ce qui libère les compteurs. Le 4060 et le 4024 démarrent. 2,56 ms plus tard, Q_3 du 4024 passe à 1, et le comptage de F_{VCO1} commence. Il dure, comme déjà dit, 2,56 ms, puis 1 ms de transfert et enfin


Une vue du fréquencemètre, côté verso du CI principal.

mode g, par contre, VCO_1 n'est plus variable, pour une observation donnée. La valeur affichée ne dépend plus du point de marquage. Elle correspond en fait au milieu de l'écran.
Le top de marquage issu de N_4 est envoyé en déviation verticale de l'oscillo associé. Il est additionné à la courbe utile. Il apparaît alors comme un petit pip négatif, situé sous la ligne de base. Des photos déjà publiées vous ont montré ce détail. Nous avons préféré cette méthode très simple à celle d'une modulation « en lumière » du spot, celle-ci exigeant soit un branchement mal commode à l'arrière d'un oscillo classique, soit des contraintes sévères d'isolement, dans le cas de l'oscillo incorporé. Dans les deux cas, des amplitudes notables sont nécessaires, ce qui n'est pas le cas de la solution choisie, bien au contraire !
Quelques mots encore sur le 7217 : son entrée Reset (14) est à 1 en permanence. La fonction comptage est choisie avec U/D à 1. Les données à charger sont entrées par multiplexage commandé par les sorties D_1 à D_4 des digits d'affichage. Chaque valeur est fournie en binaire et transmise par diodes. Pour rendre notre module quasi universel, nous avons prévu sur le CI une matrice complète de chargement de 0 à 9999.

Fig. 17. – Montage du fréquencemètre.

3. Circuits imprimés

Voir les figures 15 et 16. A fabriquer en époxy de 16/10, simple face. Bien découper les tenons et encoches pour un assemblage solide. Etamage et perçage général à 8/10.

4. Pose des composants

Suivre la figure 17. Placer les straps : 8 sur le CI principal et 7 sur celui des afficheurs. Souder les supports de circuits intégrés, puis les divers composants passifs. Des picots de branchement seront les bienvenus. Souder enfin les diodes.
Monter les afficheurs et R_8. Assembler les deux plaquettes à 90° et souder les tenons. Assurer les liaisons des digits et segments avec du petit fil de couleur. Ne pas oublier le + 5 V de R_8.

5. Test de fonctionnement

Pour tester le fréquencemètre, il faut mettre en service le module de base de temps qui en assure le déclenchement et le tuner qui fournit la fréquence à mesurer.
La base de temps sera mise en fonctionnement comme au chapitre précédent, commutée en gamme 1 du mode G. Le tuner doit être alimenté normalement en + 24 V, + 5 V et masse, bien sûr. Voir figure 19 pour la localisation des sorties. Voir aussi la figure 18. Le

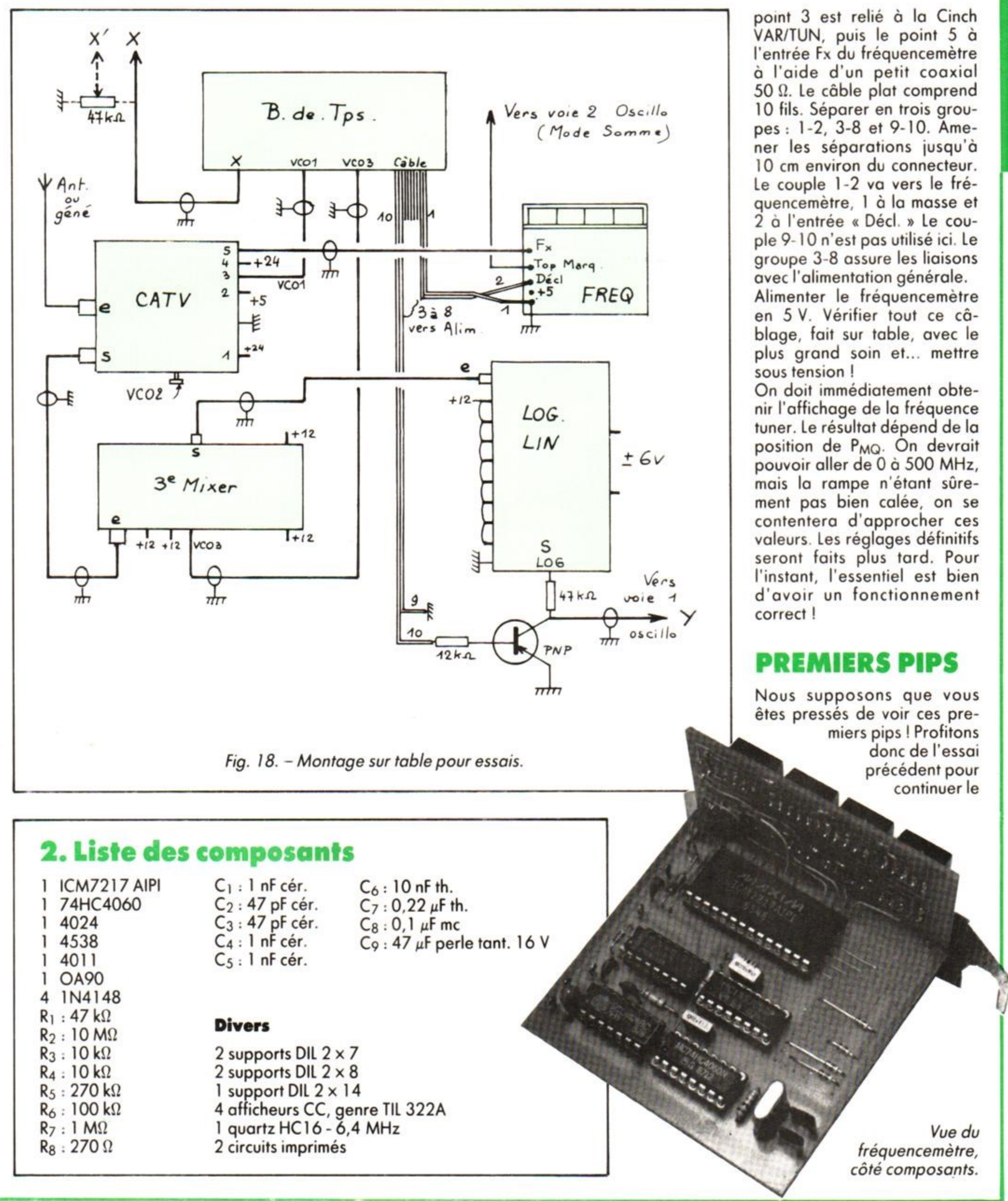


Fig. 18. – Montage sur table pour essais.

point 3 est relié à la Cinch VAR/TUN, puis le point 5 à l'entrée Fx du fréquencemètre à l'aide d'un petit coaxial 50 Ω. Le câble plat comprend 10 fils. Séparer en trois groupes : 1-2, 3-8 et 9-10. Amener les séparations jusqu'à 10 cm environ du connecteur. Le couple 1-2 va vers le fréquencemètre, 1 à la masse et 2 à l'entrée « Décl. » Le couple 9-10 n'est pas utilisé ici. Le groupe 3-8 assure les liaisons avec l'alimentation générale.

Alimenter le fréquencemètre en 5 V. Vérifier tout ce câblage, fait sur table, avec le plus grand soin et... mettre sous tension !

On doit immédiatement obtenir l'affichage de la fréquence tuner. Le résultat dépend de la position de P_{MQ}. On devrait pouvoir aller de 0 à 500 MHz, mais la rampe n'étant sûrement pas bien calée, on se contentera d'approcher ces valeurs. Les réglages définitifs seront faits plus tard. Pour l'instant, l'essentiel est bien d'avoir un fonctionnement correct !

PREMIERS PIPS

Nous supposons que vous êtes pressés de voir ces premiers pips ! Profitons donc de l'essai précédent pour continuer le

2. Liste des composants

1 ICM7217 AIPI
1 74HC4060
1 4024
1 4538
1 4011
1 OA90
4 1N4148
R_1 : 47 kΩ
R_2 : 10 MΩ
R_3 : 10 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 270 kΩ
R_6 : 100 kΩ
R_7 : 1 MΩ
R_8 : 270 Ω

C_1 : 1 nF cér.
C_2 : 47 pF cér.
C_3 : 47 pF cér.
C_4 : 1 nF cér.
C_5 : 1 nF cér.
C_6 : 10 nF th.
C_7 : 0,22 µF th.
C_8 : 0,1 µF mc
C_9 : 47 µF perle tant. 16 V

Divers

2 supports DIL 2 × 7
2 supports DIL 2 × 8
1 support DIL 2 × 14
4 afficheurs CC, genre TIL 322A
1 quartz HC16 - 6,4 MHz
2 circuits imprimés

Vue du fréquencemètre, côté composants.

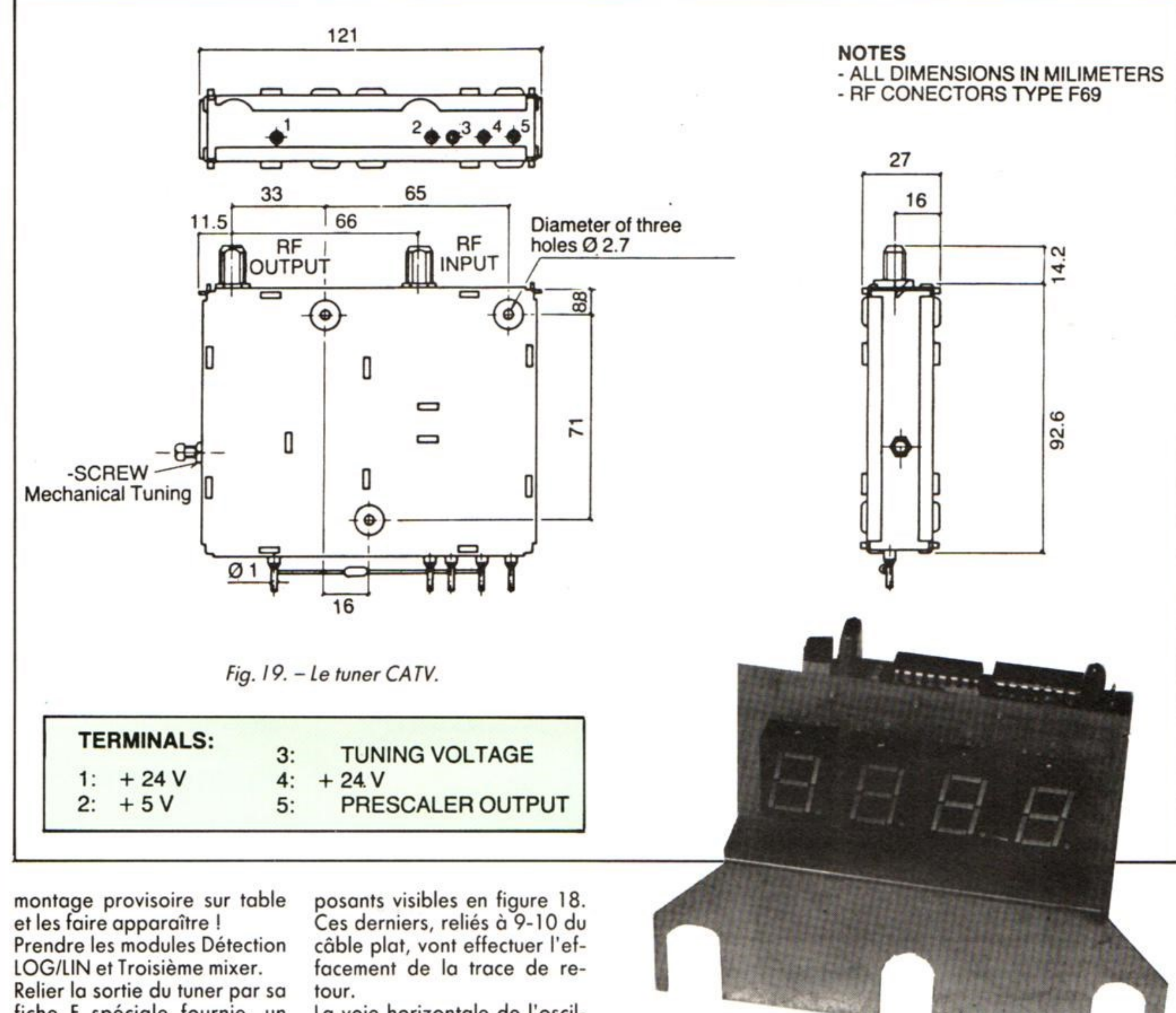


Fig. 19. – Le tuner CATV.

Le fréquencemètre est fixé à la face avant par les canons de trois potentiomètres situés en dessous de lui.

montage provisoire sur table et les faire apparaître !

Prendre les modules Détection LOG/LIN et Troisième mixer.

Relier la sortie du tuner par sa fiche F spéciale fournie, un coaxial télé 75 Ω d'une vingtaine de cm et une fiche Cinch mâle métallique, à l'entrée du troisième mixer. Connecter la sortie VCO_3 de la base de temps à l'entrée correspondante de ce mixer. Alimenter le module en 12 V. Relier la sortie du mixer à l'entrée du détecteur LOG/ LIN, par un petit câble 50 Ω équipé de fiches Subclic. Alimenter le détecteur en 12 V et en ± 6 V. Dans tous les cas, assurer les masses.

Récupérer la sortie LOG du détecteur et la relier aux composants visibles en figure 18. Ces derniers, reliés à 9-10 du câble plat, vont effectuer l'effacement de la trace de retour.

La voie horizontale de l'oscilloscope est reliée à la sortie X de la base de temps. On peut prévoir un réglage de l'amplitude si cela s'avère nécessaire. La voie 1 verticale est reliée à Y, sensibilité 0,5 V/div. Le top de marquage est envoyé en voie 2, sensibilité 20 V/div. Commuter l'oscillo en mode SOMME.

Un simple fil de 1 mètre peut servir d'antenne pour le tuner, à défaut d'y connecter un vrai générateur HF.

Bien vérifier tous les branchements. Mettre sous tension, gamme 1. Les modules étant préréglés, le fonctionnement doit être immédiat, sauf réglages de l'oscilloscope, cadrage vertical en particulier. Vous devez donc voir apparaître ces fameux « pips » ! Sur antenne, repérer tout de suite la bande FM, avec son groupe serré d'émetteurs. Lever le doute avec le marqueur et le fréquencemètre (dont l'exactitude dépend du réglage mécanique de VCO_2 !).

Il vous reste à faire connaissance avec ce nouveau jouet ! Nous vous laissons donc faire et... nous retirons sur la pointe des pieds ! Le mois prochain, nous poursuivrons notre œuvre, avec modification du tuner, mise en service du module des filtres et, enfin, installation définitive dans le coffret.

(à suivre)

F. THOBOIS

SECONDES - MINUTES - HEURES - JOURS DU MOIS JOURS DE LA SEMAINE - FREQUENCES ULTRA PRECISES

HORLOGE-ETALON FRANCE INTER

5e PARTIE

Réalisation

Les figures 36, 37 et 38 donnent successivement la disposition des connexions côté composants, les connexions au verso et l'implantation. Le brochage des afficheurs utilisés est indiqué dans la figure 39, de façon qu'on puisse facilement modifier le dessin de la platine, si on est conduit à utiliser des types différents.

La complexité du montage fait que des erreurs et défauts sont possibles à tous les niveaux. On a donc encore avantage à vérifier les diverses fonctions au fur et à mesure de leur implantation.

On pourra d'abord installer compteur, décodeur et afficheurs des secondes, en mettant l'entrée FMV provisoirement à la masse et en alimentant, dans la mesure où les interconnexions ne sont pas encore faites, les circuits intégrés par des connexions volantes. On applique alors, par 15 kΩ, 1 Hz (de la platine de réception) sur CP, et on vérifie si cela compte bien entre 0 et 60.

Ensuite, on installe les circuits des minutes à la suite de ceux des secondes, moyennant, comme précédemment, les connexions provisoires qui s'imposent. Cette fois, on applique 100 Hz à l'entrée des secondes (toujours par 15 kΩ) pour ne pas avoir à attendre une heure pour que le compteur des minutes fasse son tour. Après avoir corrigé d'éventuels erreurs ou défauts de soudure, on passera aux heures, puis aux jours de mois et de semaine.

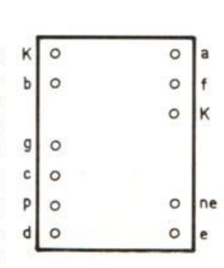
A ce niveau, on peut installer le multivibrateur, en mettant sa commande d'autorisation au + 6 V, pour faire tourner les compteurs.

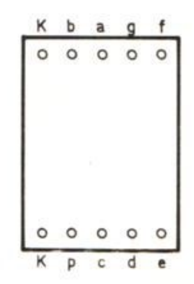
Quand on aura mis en place et alimenté les trois CD 4015, on pourra vérifier le registre qu'ils présentent en appliquant 1 Hz (toujours par 15 kΩ) sur l'entrée horloge (CP) et en connectant l'indicateur de la figure 27 (il est prévu sur la platine, à gauche, avec mention « facultatif ») sur Q_{4B} (broche 2) du dernier registre. En reliant, pendant 24 secondes au moins, l'entrée « data » à la masse, on met d'abord le registre à zéro. Si on commute alors l'entrée « data » sur le + 6 V, l'indicateur doit s'allumer au bout de 24 secondes. On peut ensuite ramener l'entrée à la masse, et faire l'épreuve inverse.

Les OU exclusifs peuvent également être installés et vérifiés de façon progressive. On commence par installer ceux des minutes, avec, sur leurs sorties, les sept diodes correspondantes, dirigées vers R_6. Le CD 4024 n'étant pas encore en place, on relie provisoirement le point commun des diodes avec R_6, à l'entrée de commande du multivibrateur, c'est-à-dire là où se trouvera ultérieurement Q_2 du CD 4024 (broche 11). Ainsi, le multivibrateur incrémentera le compteur des minutes jusqu'à égalité de contenu avec le registre. Le plus facile, c'est évidemment de mettre le registre à zéro, comme indiqué plus haut, et d'observer la remise à zéro de l'affichage des minutes qui aura lieu après un très court instant de comptage très rapide.

Ensuite, on installe le circuit de comparaison des heures, et on procède de même. On poursuivra par les jours du mois. Puisque leur compteur admet la position zéro, une comparaison avec un registre de contenu nul est possible. En revanche, le compteur des jours de semaine ne peut être à zéro que s'il n'a pas encore tourné. Autrement, un registre de contenu nul ne peut donner un résultat autre que le défilement ininterrompu des compteurs. Pour vérifier néanmoins, on n'installe que D_4 et D_5, ce qui doit donner « lundi », ou seulement D_3 et D_5, pour obtenir « mardi ».

Après mise en place des com-





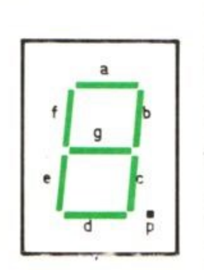


Fig. 39. – Pour les jours du mois et les secondes, on a utilisé, dans la maquette, l'indicateur représenté à gauche, vu côté broches (type hp 5082, hauteur chiffres 11 mm environ). L'autre modèle, également vu côté broches, un HD 1143 avec des chiffres de 14 mm environ, a servi pour les heures et les minutes.

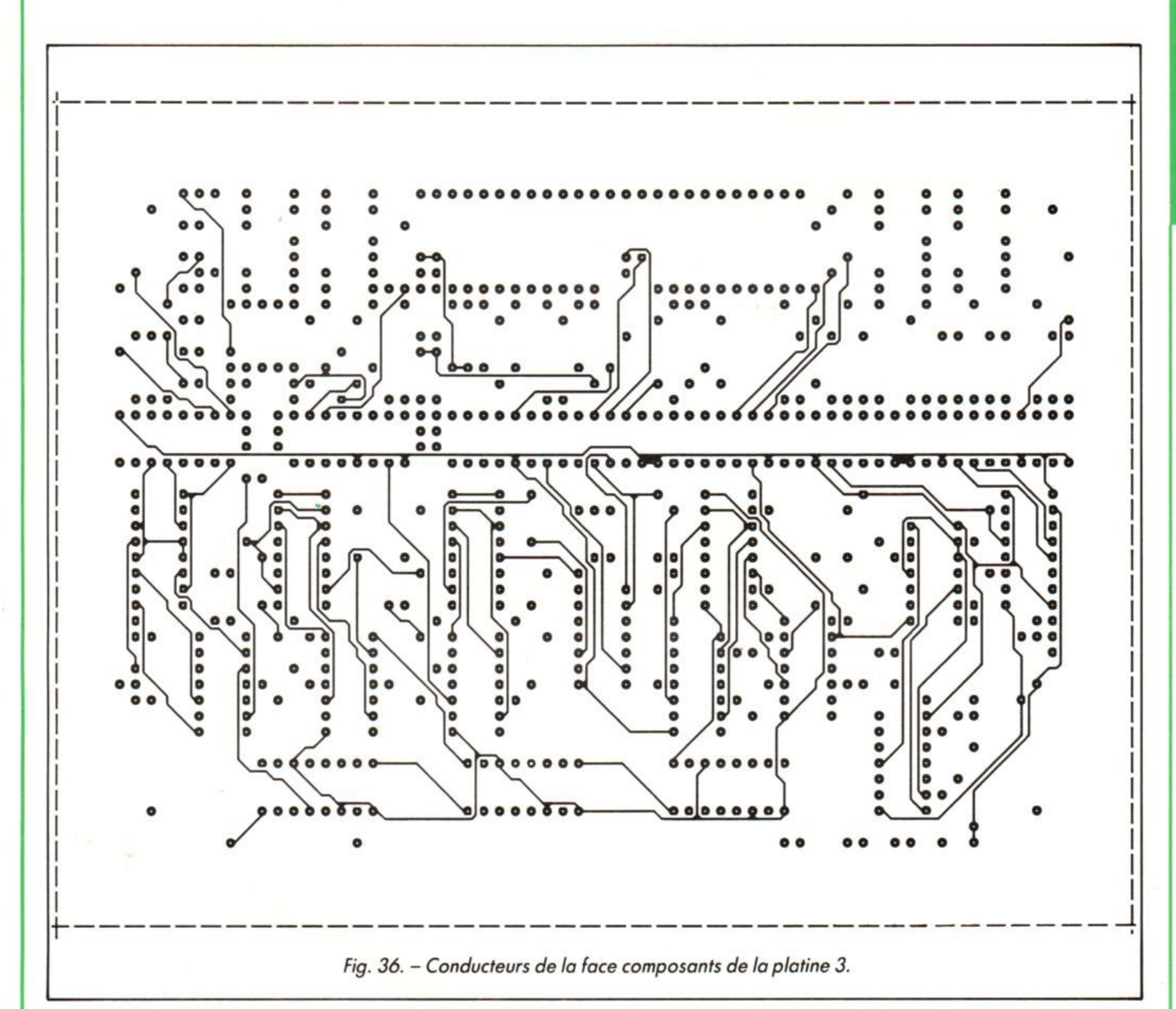


Fig. 36. – Conducteurs de la face composants de la platine 3.

posants restants, on peut interconnecter les trois platines et procéder à l'essai définitif. Il peut alors arriver que le multivibrateur fasse tourner les compteurs de façon désordonnée à certains moments, après 20 heures par exemple, ou à partir du 10 du mois, etc. La cause est une discontinuité de connexion, entre comparateur et seconde bascule des dizaines d'heures dans le premier cas, ou première bascule des dizaines de jours dans le second.

L'indicateur facultatif pourra être connecté, après essais, sur l'une des entrées « data » de IC_{10}, figure 23. Il permettra alors de contrôler la réception, et notamment l'arrêt de modulation de la 59e seconde.

Boîtier et antenne

Les dimensions du montage étant inférieures à celles d'un boîtier Teko P4, on dispose d'une place assez large, sur le panneau avant, pour y loger un connecteur ou des prises pour accéder aux fréquences étalons. Comme cela représente une nappe de fils peu photogénique, les photos illustrant cet article ont été prises avant mise en place de ces connexions.

Le panneau avant de la maquette est en matière plastique transparente teintée de rouge. Ce matériau se trouve dans le commerce, notamment au moment des fêtes, sous forme de boîtes remplies de chocolats fins (cerises aux liqueurs) et il est vendu sous un nom évoquant la notion de tendresse.

Si on craint de se trouver à un endroit où la réception de France Inter n'est pas particulièrement confortable, on effectuera les premiers essais en éloignant l'antenne de 60 cm environ du montage. Ensuite, on pourra essayer de la placer dans le boîtier.

Pour déterminer l'orientation optimale de l'antenne, on peut se servir de l'écouteur test, en cherchant non pas le maximum d'audition, mais le

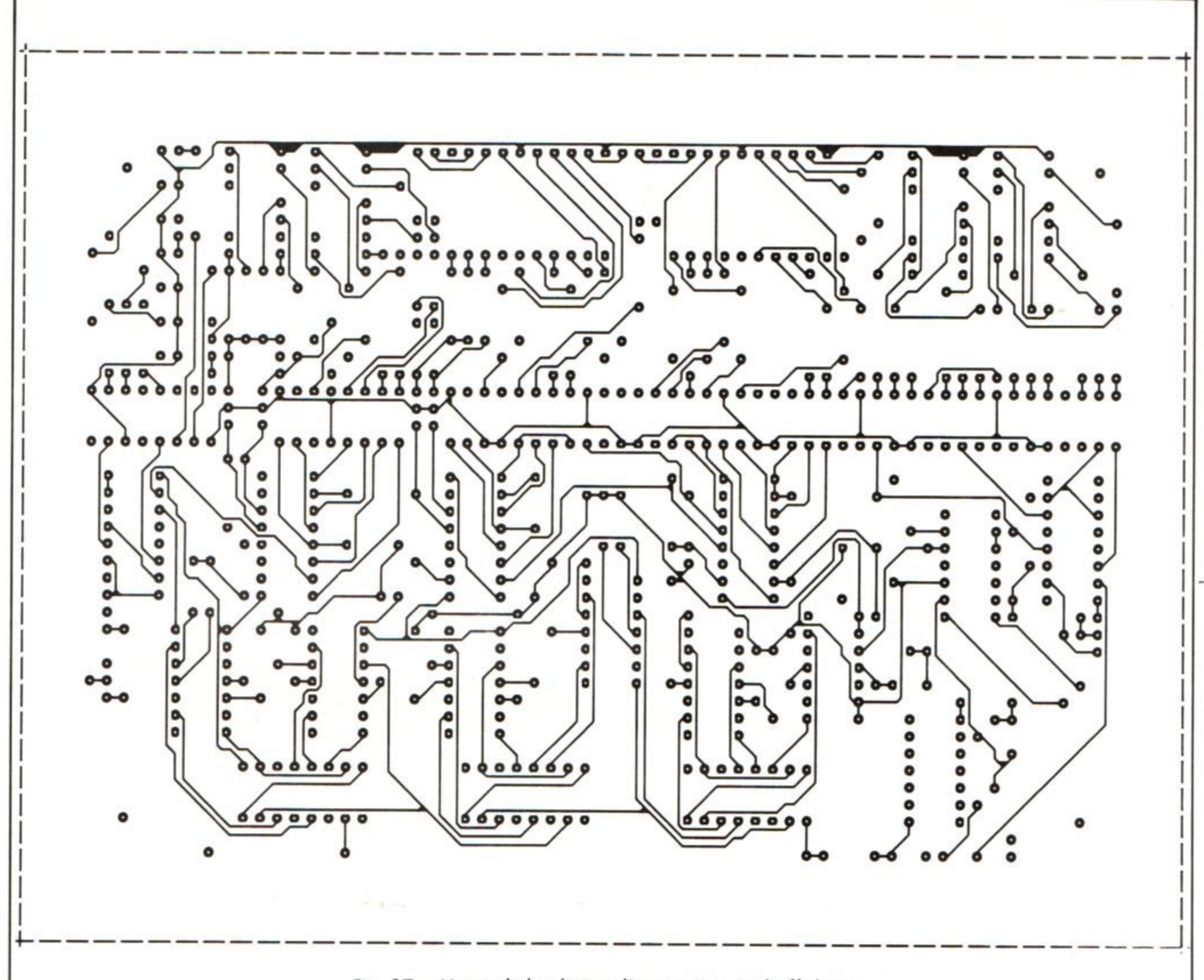


Fig. 37. – Verso de la platine d'acquisition et d'affichage.

niveau minimal de perturbation. L'écouteur ne manquera pas d'accuser, en cas d'antenne incorporée, des claquements secs, toutes les secondes, au moment de la progression de l'affichage. L'expérience prouve, néanmoins, que ces perturbations sont sans effet, même quand on désoriente assez fortement l'antenne. Cependant, la réception est entièrement perturbée au moment où compteurs et affichage tournent à toute vitesse pour la mise ou la remise à l'heure. Mais à ce moment, on n'a pas besoin du message.

La plupart du temps, le montage s'applique, moyennant sélection, limitation, décodage, filtrage et multiples vérifications, à acquérir un message pour le seul plaisir de pouvoir constater qu'au fond il n'en avait pas besoin. Cela s'appelle de la redondance. Et bien entendu, ce sont les systèmes les plus redondants qui sont les plus sûrs.

H. SCHREIBER

LISTE DES COMPOSANTS

platine d'acquisition et d'affichage

Affichage : 8 afficheurs, 7 segments, 7 LED
Condensateurs : 390 pF, céramique (C_1), 22 nF, céramique (C_2)
Diodes : 35 × 1 N4148 (D_1 à D_{35})
Circuits intégrés : 1 × CD4011, 3 × CD4015, 1 × CD4024, 1 × CD4028, 6 × CD4030, 1 × CD4510, 6 × CD4511, 4 × CD4518
Résistances : 7 × 560 Ω (LED), 2 × 270 et 52 × 330 Ω (afficheurs), 10 kΩ (R_3), 15 kΩ (R_6), 33 kΩ (R_9), 8 × 47 kΩ (R_1, R_2, R_4, R_5, R_7, R_8, R_{11}, R_{13}), 150 kΩ (R_{10}), 1 MΩ (R_{12})
Transistors : 5 × BC635 (ou 2 N2924), 1 × BC558 (ou BC308)

HORLOGE ETALON FRANCE INTER

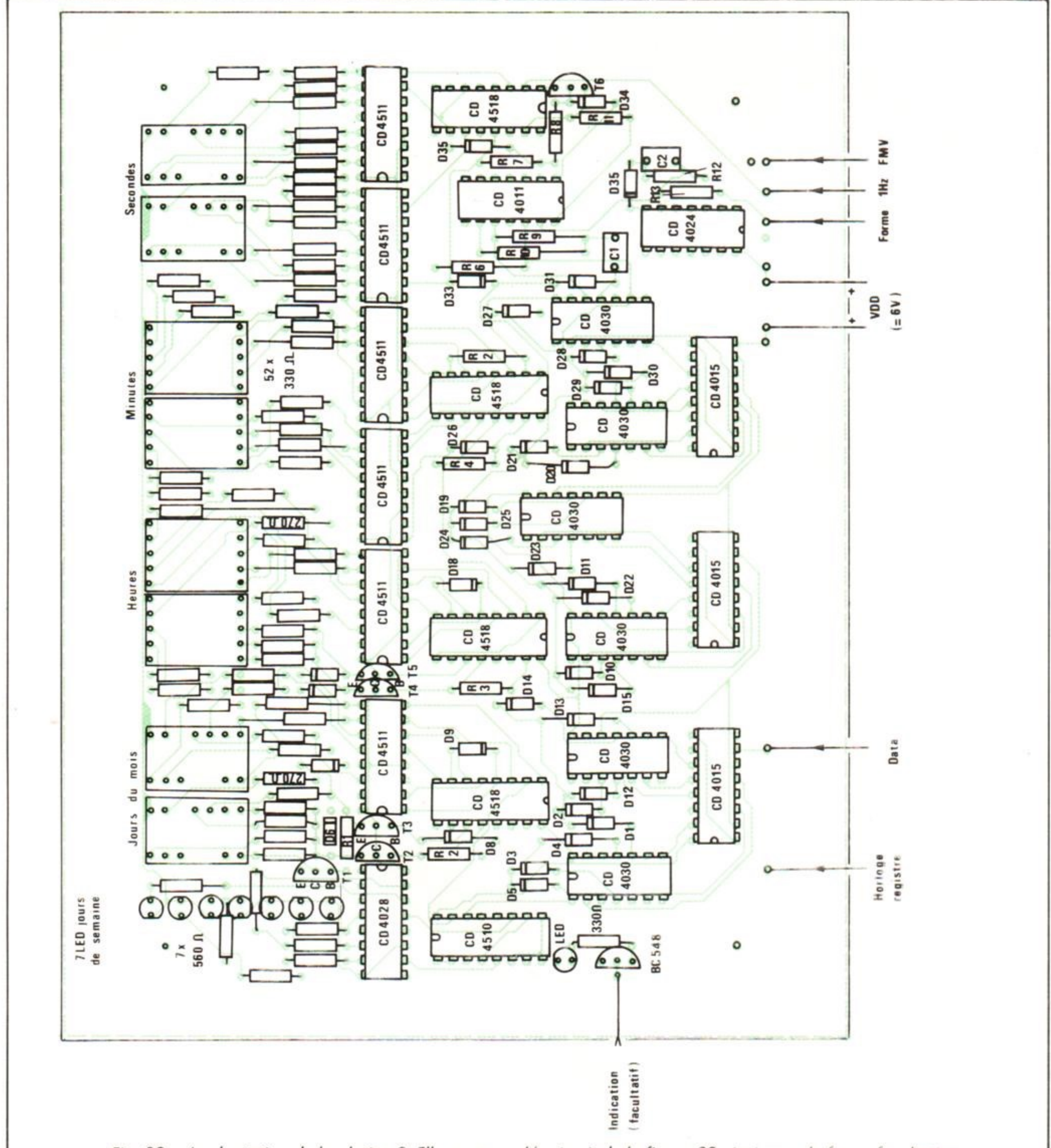


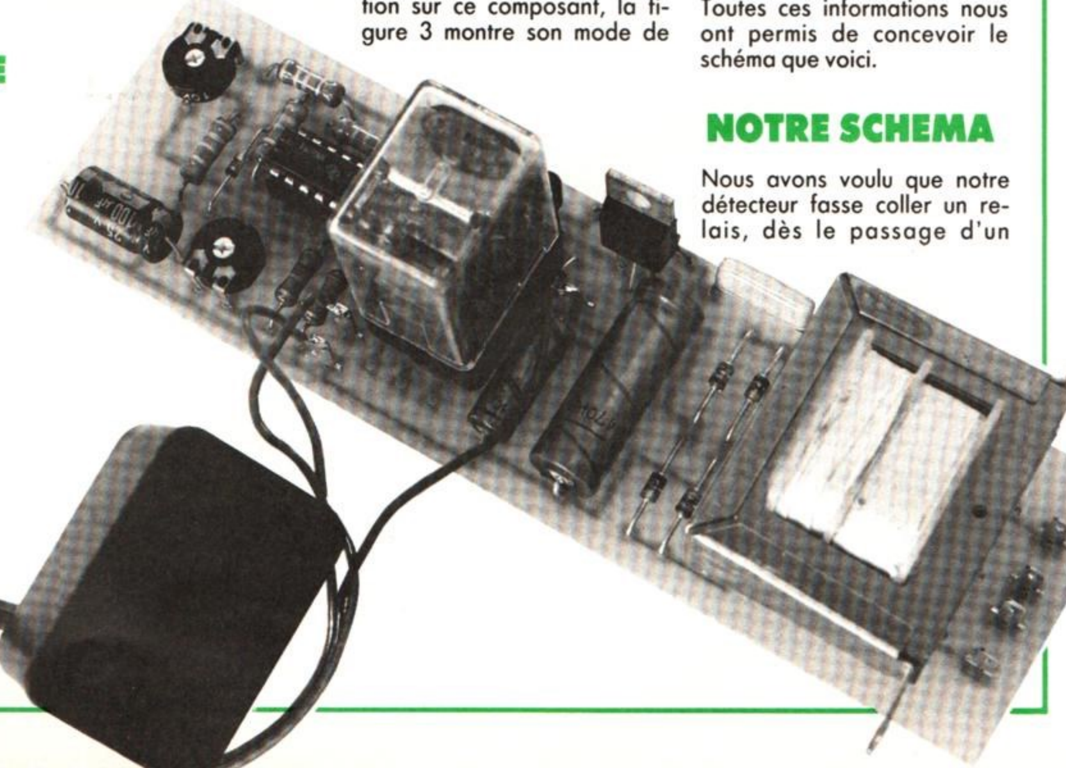
Fig. 38. – Implantation de la platine 3. Elle comprend le circuit de la figure 29 ainsi que, de façon facultative, l'indicateur de la figure 27.

REALISEZ UN DETECTEUR A INFRAROUGE PASSIF

Depuis déjà quelque temps, les détecteurs pyroélectriques ont fait leur apparition sur le marché, généralement sous le nom ésotérique de détecteurs à infrarouge passifs. Leur premier créneau d'utilisation a été et est toujours les systèmes d'alarmes, pour lesquels ils constituent des capteurs remarquables, mais rien n'interdit de les utiliser pour d'autres applications telles que, par exemple, allumage automatique d'éclairage en présence d'une personne, ouverture automatique de portail, etc.
La commercialisation par Siemens de l'élément principal, à savoir le fameux capteur pyroélectrique, nous permet aujourd'hui de vous proposer un premier schéma, volontairement simple, de détecteur à infrarouge passif.

LE DETECTEUR PYROELECTRIQUE PID 11

Commercialisé depuis déjà quelque temps par Siemens et disponible sans difficulté chez tous les revendeurs de la marque, le détecteur PID 11 transforme en signal électrique les radiations infrarouges produites par la chaleur d'un corps.
Le très gros intérêt d'un tel détecteur est qu'il est remarquablement insensible aux variations de température ambiante et qu'il détecte en réalité tout corps dont la température est différente d'au moins 5° en plus ou en moins de la température ambiante.
En outre, sa plage de détection maximale est de l'ordre de 7 mètres, ce qui est appréciable.



Pour des équipements tels que des alarmes, un tel détecteur est intéressant car il est « indétectable » puisqu'il ne rayonne rien, d'où son appellation de passif par opposition aux systèmes à effet Doppler, qu'ils soient à ultrasons ou à hyperfréquences.
Comme le montre la figure 1, ce détecteur présente une directivité assez marquée, ce qui permet de choisir avec une bonne précision la zone de détection. Celle-ci s'étend de quelques cm à près de 7 mètres comme le montre la courbe de la figure 2. Cette courbe donne la variation relative de tension en sortie du détecteur lorsqu'un être humain passe devant ce dernier à une température ambiante de 22 °C.
Pour compléter votre information sur ce composant, la figure 3 montre son mode de connexion. Il utilise une alimentation positive par rapport à la masse, qui peut aller de 4 à 12 V avec une valeur optimale de 5 V. La borne 4 fournit une tension « de référence » que l'on peut ou non utiliser ; tension égale à la valeur de l'alimentation moins 0,6 V, divisé par 2. Enfin, la borne 3 est la sortie du détecteur qui délivre, par rapport à la référence, la tension schématisée sur les deux graphes de cette même figure. Vous constatez que, d'une part, la tension sur la borne 3 augmente pour la détection d'un corps plus chaud que l'ambiante et diminue dans le cas contraire. En outre, cette variation est dépendante du temps et devient nulle au bout de quelques secondes (4 à 5 environ).
Toutes ces informations nous ont permis de concevoir le schéma que voici.

NOTRE SCHEMA

Nous avons voulu que notre détecteur fasse coller un relais, dès le passage d'un

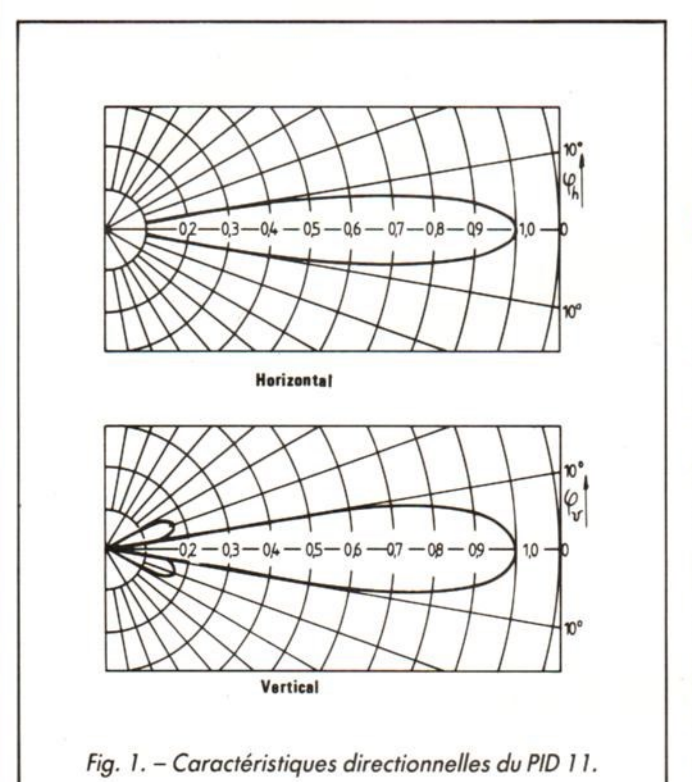


Fig. 1. – Caractéristiques directionnelles du PID 11.

corps chaud dans le champ du PID 11, et que la durée de ce collage soit réglable de quelques dizaines de secondes à quelques minutes. Notre application initiale était en effet un éclairage automatique de porche de villa lors de l'arrivée d'un visiteur. Vu la simplicité du schéma, vous n'aurez aucune difficulté à l'adapter pour un autre comportement si nécessaire.

Un petit transformateur de 3 à 5 VA délivre une tension d'environ 9 V qui, après redressement et filtrage, alimente sans stabilisation l'étage « de puissance » qui commande le relais. Cette tension est ensuite stabilisée à 5 V par un régulateur intégré classique afin d'alimenter le PID 11 et les circuits associés.

La sortie du détecteur attaque l'entrée d'un comparateur intégré dont l'autre entrée aboutit à un pont diviseur ajustable. On dispose ainsi d'un réglage de sensibilité, bien utile lorsque l'on veut réduire la zone de détection du PID 11. La sortie de ce comparateur monte à 5 V chaque fois que le détecteur voit passer un corps chaud dans des conditions suffisantes compte tenu du réglage de sensibilité. Cela a pour effet de charger le condensateur de 100 µF qui fait basculer le comparateur suivant. La sortie de ce dernier sature alors le transistor qui fait coller le relais.

La diode D_1 empêchant le 100 µF de se décharger, celui-ci ne peut le faire que par l'intermédiaire du potentiomètre P_2, le courant d'entrée du comparateur utilisé étant négligeable. Compte tenu de la position du curseur de P_2, cette décharge prend plus ou moins de temps et le relais reste donc collé pendant un temps plus ou moins long. A la fin du cycle, le montage revient à son état initial et est prêt pour une nouvelle détection.

Remarquez que, compte tenu du principe utilisé, si une détection a lieu pendant la phase de temporisation, le condensateur se trouve rechargé à sa tension maximale et la temporisation est donc prolongée d'autant.

LA REALISATION

Se procurer les composants utilisés ne doit poser aucun problème car tous sont classiques. Le PID 11 est disponible sur stock ou sur commande chez les distributeurs officiels Siemens ou chez Erel, 11 bis, rue de Chaligny, 75012 PARIS, qui pratique la vente par correspondance. Son seul défaut est son prix qui semble assez fluctuant et qui reste relativement élevé puisque, à un mois d'intervalle, nous nous sommes vus proposer ce composant entre 200 et 400 F !

Nous avons regroupé tous les composants, transformateur d'alimentation compris, sur un circuit imprimé au tracé très simple, visible figure 5. Selon le type de transformateur d'alimentation que vous utiliserez, vous aurez peut-être à retoucher ce dernier. Remarquez que, compte tenu du dessin réalisé, rien ne vous empêche de couper le circuit après le pont de diodes et d'utiliser alors un transformateur externe (transformateur de sonnette par exemple).

Le montage ne présente aucune difficulté ; les composants passifs sont mis en place en premier, suivis des composants actifs. Le support pour le LM 339 est facultatif et dépend de vos capacités de soudeur ! Le régulateur intégré n'a pas besoin de radiateur car les éléments qu'il alimente consomment très peu. Le relais que nous avons utilisé est un modèle normalisé « Europe » monté sur support.

La liaison au détecteur PID 11 peut être faite par trois fils isolés dont la longueur peut atteindre une dizaine de centimètres sans problème. Attention au raccordement des fils sur le détecteur, il faut en effet souder ceux-ci directement sur le bornier de sortie qui est assez peu accessible du fait de son enfoncement dans le boîtier. Un connecteur existe peut-être mais personne ne nous en a informé. Si vous en êtes à vos premières soudures, demandez l'aide d'un ami plus expérimenté pour faire celles-ci.

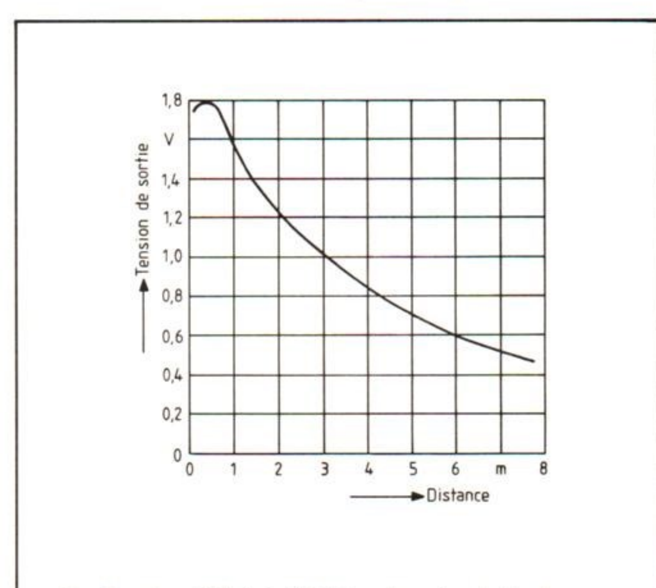


Fig. 2. – Sensibilité du PID 11 en fonction de la distance.

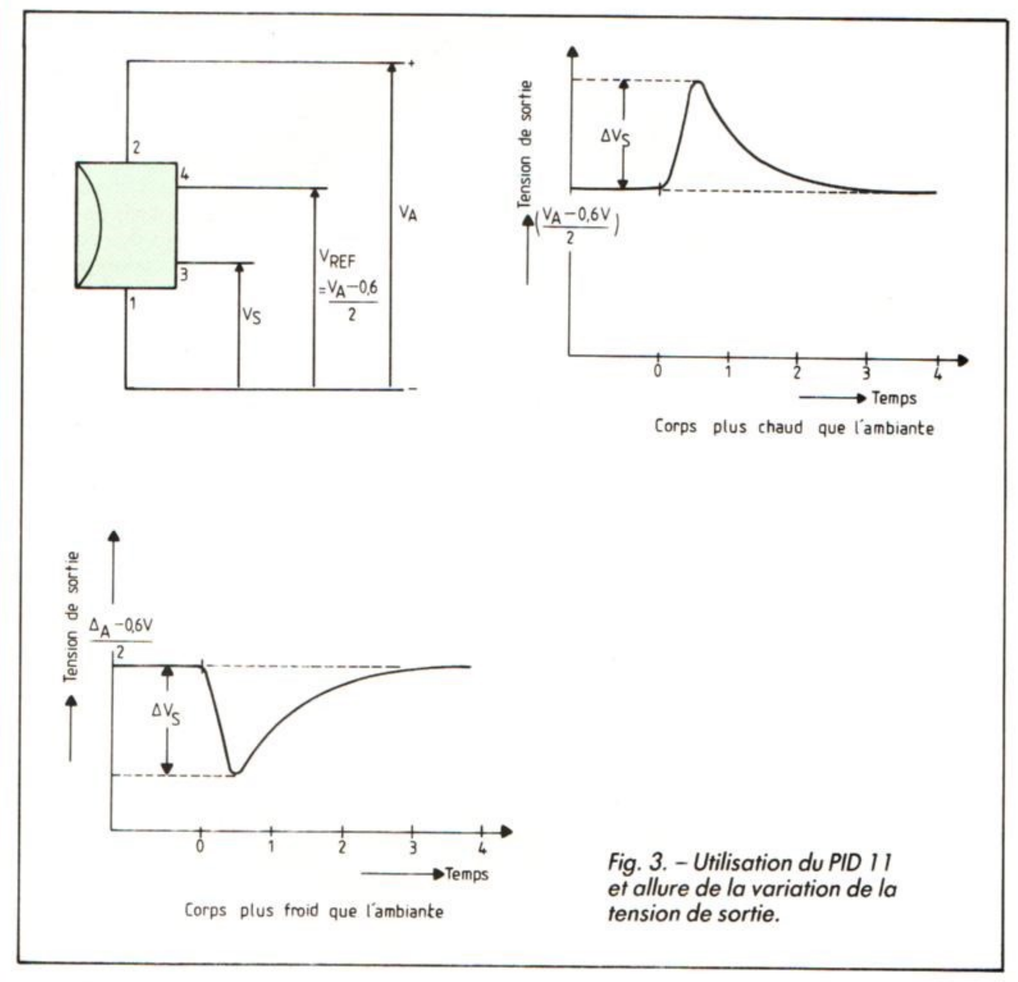


Fig. 3. – Utilisation du PID 11 et allure de la variation de la tension de sortie.

Peu importe le type de boîtier utilisé pour placer le montage du moment que la face avant du détecteur est dégagée et « vise » la zone de détection désirée. A ce propos, et malgré la présence de « persiennes » devant la partie sensible du PID 11, il faut éviter de braquer celui-ci directement vers le soleil ou vers une lampe à incandescence de forte puissance, la sensibilité s'en trouverait en effet fortement diminuée puisque ces deux sources émettent quantité de rayonnement infrarouge.

L'UTILISATION

Avant de mettre en place le circuit intégré et de connecter le détecteur, vous prendrez soin de vérifier que le régulateur délivre bien du 5 V. Si tel est le cas, positionnez le curseur de P_1 à mi-course, celui de P_2 du côté de la résistance de 100 kΩ, mettez le LM 339 et le détecteur et remettez le montage sous tension en ayant soin de ne pas placer de corps chaud (votre main par exemple) dans le champ de détection.

Constatez alors le parfait fonctionnement du montage

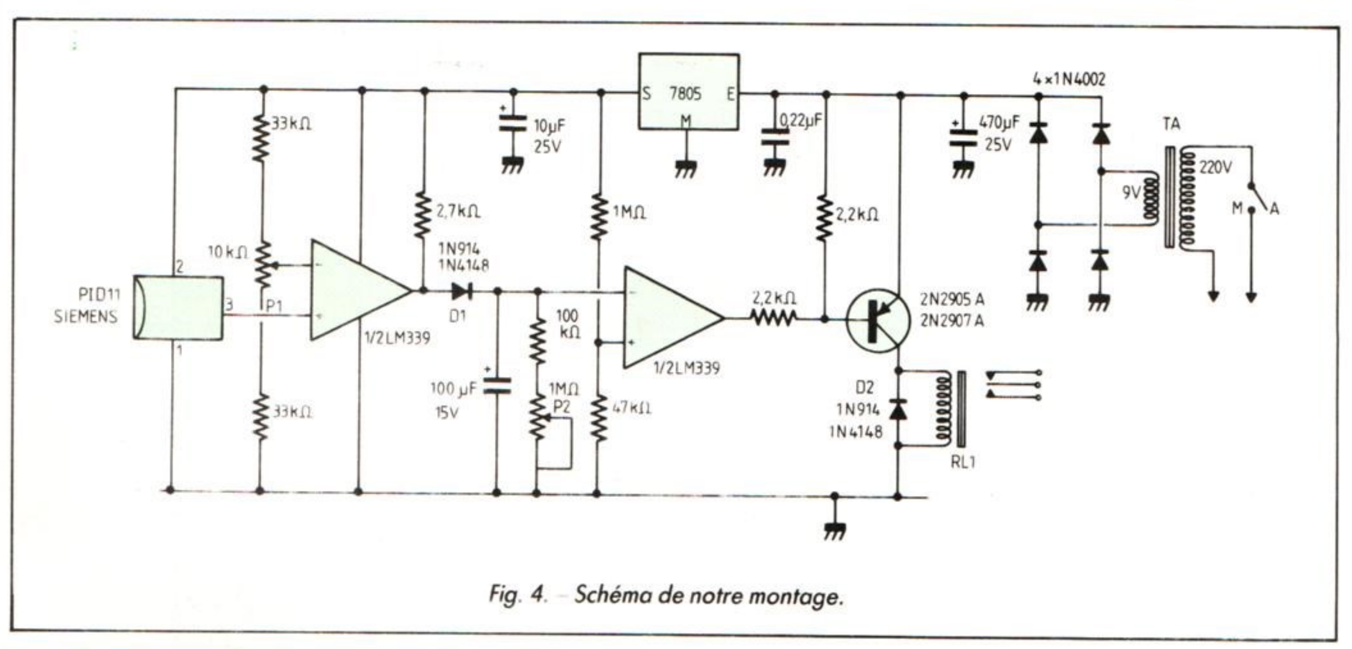
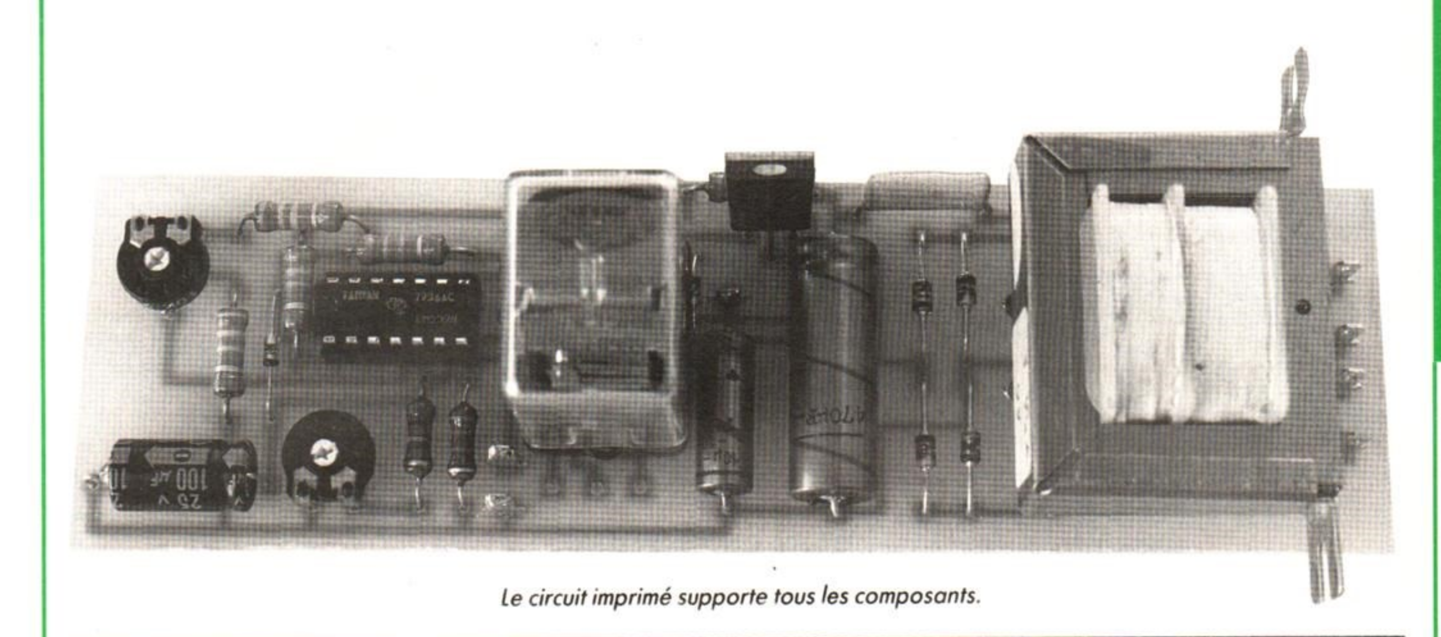


Fig. 4. – Schéma de notre montage.



Le circuit imprimé supporte tous les composants.

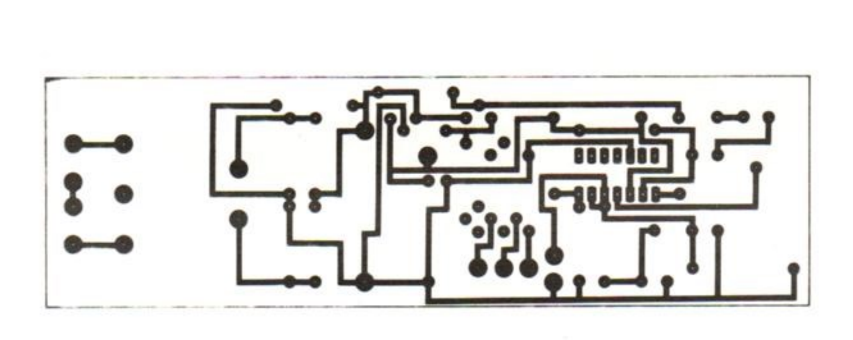


Fig. 5. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

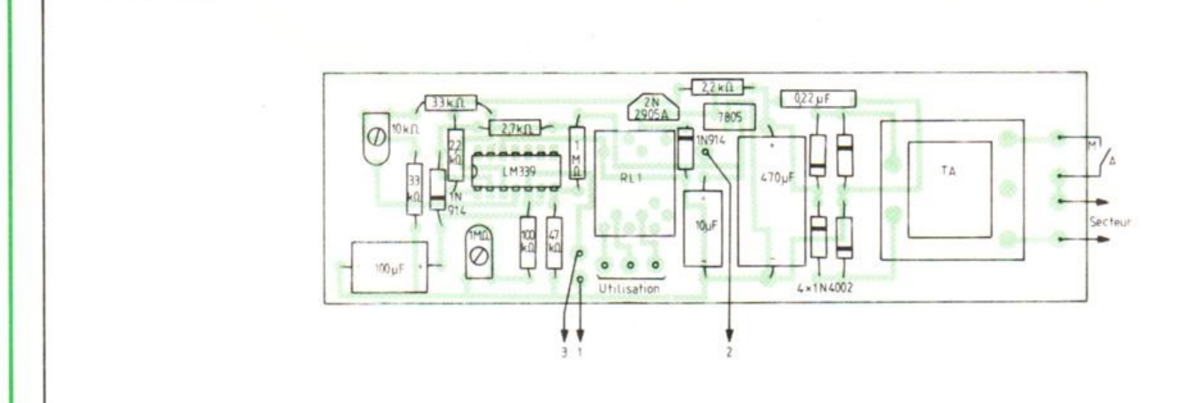


Fig. 6. – Implantation des composants.

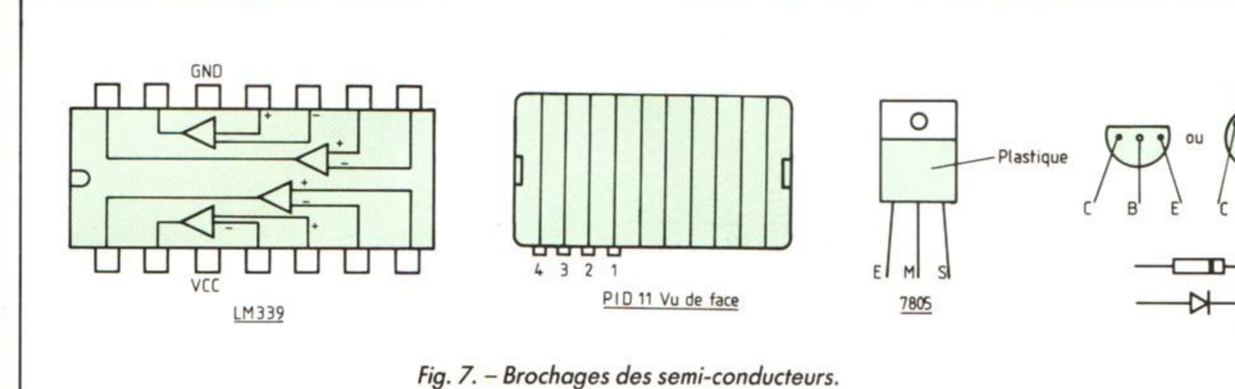


Fig. 7. – Brochages des semi-conducteurs.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

4 × 1N 4002 à 1N 4007, 2 × 1N 914 ou 1N 4148
1 × 2N 2905A ou 2N 2907A, 1 × LM 339 ou MC 3302
1 × 7805 (régulateur + 5 V, 1 A, boîtier TO 220)
1 × PID 11 (Siemens)

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

2 × 2,2 kΩ, 1 × 2,7 kΩ, 2 × 33 kΩ,
1 × 47 kΩ, 1 × 100 kΩ, 1 × 1 MΩ

Condensateurs

1 × 470 µF/25 V, 1 × 100 µF/15 V,
1 × 10 µF/25 V, 1 × 0,22 µF mylar

Divers

1 potentiomètre ajustable pour CI de 10 kΩ ; 1 potentiomètre ajustable pour CI de 1 MΩ ; 1 transformateur pour CI 220 V – 9 V 3 à 5 VA ; 1 relais Europe 1 RT, 6 V, bobine de 220 Ω ou plus ; 1 support de relais Europe ; 1 support de CI 14 pattes (facultatif).

lors du passage d'un corps chaud devant la fenêtre et ajustez le potentiomètre P_1 en fonction de la sensibilité que vous désirez obtenir. Attention, si vous choisissez une sensibilité maximale, vous risquez de souffrir un peu pour régler le montage, les infrarouges se réfléchissent en effet sur certains revêtements muraux et vous pouvez arriver à déclencher le montage alors que vous êtes derrière le détecteur.

Le potentiomètre P_2 permet de choisir la durée de temporisation. Si vous souhaitez des valeurs plus élevées, augmentez le 100 µF sans toutefois dépasser 470 µF. Si vous souhaitez des valeurs plus faibles, diminuez-le.

La faible consommation du montage (relais décollé) permet de le laisser sous tension en permanence sans rien avoir à craindre. Un fusible d'une centaine de mA devra toutefois être installé en série dans le primaire du transformateur dans ce cas pour d'évidentes raisons de sécurité.

CONCLUSION

Bien que ne comportant aucun élément complexe, ce montage pourrait entrer sans difficulté dans le cadre de notre série d'articles consacrée à la domotique ; en effet, ne contribue-t-il pas à améliorer le confort et la sécurité domestique en faisant appel à l'électronique ?



Le détecteur pyroélectrique PID 11 de Siemens.

C. TAVERNIER

LA DOMOTIQUE
ou l'électronique à votre service

5e PARTIE
voir n° 1750

Nous terminons aujourd'hui la présentation des informations nécessaires à la programmation du 68705 avec la description de son jeu d'instructions. Pour rendre celle-ci aussi attrayante que possible, nous avons adopté, de préférence à la traditionnelle présentation alphabétique, une présentation par familles d'instructions ; familles qui regroupent toutes les instructions d'un même type.
Pour chaque instruction, nous prendrons soin de préciser quels sont les bits du CCR qui sont affectés. En effet, n'oublions pas que ce sont eux qui sont testés lors d'une instruction de branchement conditionnel par exemple, et qu'il est donc indispensable de savoir si l'instruction qui précède les a bien positionnés ou non.
Rappelons également, pour que vous n'ayez pas de difficulté à lire ce qui suit, que tout nombre précédé du symbole dollar ($) est supposé être écrit en hexadécimal alors que rien ne précède un nombre écrit en décimal et que le symbole pour cent (%) précède tout nombre écrit en binaire. Rappelons aussi que l'adressage immédiat est noté grâce au symbole dièse (#).

INSTRUCTIONS AGISSANT SUR REGISTRES ET MEMOIRE

Nous avons groupé dans cette famille toutes les instructions utilisant deux opérandes dont l'une est contenue en mémoire et l'autre dans un registre interne du 68705.

LDA (LoaD accumulator A) :
Cette instruction charge l'accumulateur A avec la valeur lue à l'adresse mémoire spécifiée (ou avec la valeur immédiate précisée après l'instruction, si ce dernier mode d'adressage est utilisé bien sûr). On écrira par exemple : LDA #$25 pour charger A par la valeur $25 puisque le symbole # précise que l'on est en adressage immédiat ou LDA $200 pour charger A par la donnée contenue à l'adresse $200.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction de la valeur chargée dans le registre.

LDX (LoaD index X) :
Cette instruction est analogue à la précédente mais permet de charger l'index X avec la donnée lue à l'adresse spécifiée. La notation est identique à celle vue ci-avant.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction de la valeur chargée dans le registre.

STA (STore accumulator A) :
Cette instruction place le contenu de l'accumulateur A à l'adresse mémoire spécifiée. Le mode d'adressage immédiat n'est évidemment pas autorisé car cela n'aurait aucun sens. On écrira par exemple : STA $200 pour ranger le contenu de A à l'adresse $200.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction de la valeur contenue dans l'accumulateur A. A ce propos nous croyons utile d'attirer votre attention sur ce point. En effet, s'il semble logique d'affecter les bits du CCR lorsque l'on charge l'accumulateur avec une donnée lue en mémoire, donc « à l'extérieur » du microprocesseur, il peut sembler plus étrange d'affecter ces mêmes bits lorsque l'on transfère une valeur de l'intérieur du microprocesseur vers l'extérieur. En fait, les bits du CCR sont affectés en fonction du contenu du registre manipulé par l'instruction, peu importe le sens de transfert de cette dernière.

STX (STore index X) :
Comme STA pour A, cette instruction place le contenu de l'index X à l'adresse mémoire spécifiée, étant bien entendu, là-aussi, que l'adressage immédiat n'est pas autorisé puisqu'il n'aurait aucun sens.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction de la valeur contenue dans X.

ADD (ADD memory to A) :
Cette instruction effectue la somme du contenu de A avec la donnée lue à l'adresse mémoire spécifiée et place le résultat dans A. La valeur initialement contenue dans A est donc perdue.
Les bits H, N, Z et C du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'addition. Remarquez en particulier que cette instruction génère une retenue (bit C) si nécessaire.

ADC (ADC memory with Carry) :
Cette instruction effectue la somme du contenu de A avec la donnée lue à l'adresse spécifiée, ainsi qu'avec le bit de retenue C contenu dans le CCR, et place le résultat final dans A. Comme pour ADD, le contenu initial de A est donc perdu. Utilisée conjointement avec ADD, comme nous le verrons dans un exemple, cette instruction permet de faire des additions sur 16 bits du fait de l'exploitation de la retenue.
Les bits H, N, Z et C du CCR sont positionnés en fonction du résultat.

SUB (SUBstract memory from A) :
Cette instruction soustrait la valeur lue à l'adresse spécifiée du contenu de l'accumulateur A et place le résultat dans A. Le contenu initial de A est donc perdu.
Les bits H, N, Z et C du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'opération qui est, répétons-le, A-M dans A et non le contraire.

SBC (SuBstract memory from A with Carry) :
Cette instruction est à SUB ce que ADC est à ADD, c'est-à-dire qu'elle soustrait de A la valeur lue à l'adresse spécifiée ainsi que le bit C du CCR

et qu'elle place le résultat final dans A. Utilisée conjointement à SUB elle permet, elle aussi, de faire des soustractions sur 16 bits.
Les bits H, N, Z et C du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'opération.
AND (AND memory to A) :
Cette instruction effectue un ET logique entre le contenu de l'accumulateur A et la valeur lue à l'adresse spécifiée et place le résultat dans A. Le contenu initial de A est donc perdu. Le ET logique réalisé est un ET logique classique tel que vous le connaissez pour des portes, par exemple. Il s'effectue tout simplement bit à bit entre les deux valeurs mises en cause. Ainsi, si A contient %10110011 et que l'on réalise : AND #%01100110 on trouvera %00100010 dans A après l'exécution de l'instruction.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction du résultat de l'instruction.
ORA (OR memory with A) :
Cette instruction effectue un OU logique entre le contenu de A et la valeur lue à l'adresse spécifiée et place le résultat dans A. Le contenu initial de A est donc perdu. Comme pour le ET vu ci-avant, il s'agit ici encore d'un OU logique bit à bit. Ainsi, si A contient %10110011 et que l'on réalise : ORA #%01100110 on trouvera %11110111 dans A après l'exécution de l'instruction.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction du résultat de l'opération.
EOR (Exclusive OR memory with A) :
Cette instruction effectue un OU EXCLUSIF logique entre le contenu de A et la valeur lue à l'adresse spécifiée et place le résultat dans A. Le contenu initial de A est donc perdu. Comme pour les deux instructions vues ci-avant, il s'agit ici aussi d'une opération bit à bit. Ainsi, si A contient %10110011 et que l'on réalise : EOR #%01100110 on trouvera %11010101 dans A après l'exécution de l'instruction.
Les bits N et Z du CCR sont affectés en fonction du résultat de l'instruction.
CMP (CoMPare memory with A) :
Cette instruction effectue une comparaison arithmétique entre le contenu de A et la valeur lue à l'adresse spécifiée. En d'autres termes, elle réalise A-mémoire et positionne les bits N, Z et C du CCR en fonction du résultat, mais ce résultat n'est stocké nulle part, et ni A ni la mémoire n'est affecté. Cette instruction est généralement suivie d'un branchement conditionnel qui dépendra donc du « résultat » de la comparaison.
Les bits N, Z et C du CCR sont évidemment affectés, puisque c'est le but de l'opération.
CPX (ComPare memory with X) :
Cette instruction fonctionne exactement comme CMP mais au lieu d'utiliser A comme opérande, elle utilise X.
Les bits N, Z et C du CCR sont positionnés comme nous l'avons vu ci-avant.
BIT (BIT test memory with A) :
Cette instruction est analogue à CMP mais effectue une comparaison logique. Elle réalise un ET logique entre le contenu de A et la valeur lue à l'adresse spécifiée et positionne les bits N et Z du CCR en fonction du résultat, mais ce résultat n'est stocké nulle part, et ni A ni la mémoire n'est affecté.
Les bits N et Z du CCR sont positionnnés, puisque c'est le but de l'opération.

INSTRUCTIONS DE LECTURE/ MODIFICATION/ ECRITURE

Nous avons groupé dans cette famille toutes les instructions réalisant d'un seul coup une lecture d'un registre ou de la mémoire, une modification de ce dernier et une ré-écriture suite à cette modification. Nous allons voir que nous ne trouvons dans cette catégorie que des instructions arithmétiques et logiques.
INC (INCrement) :
Cette instruction augmente de une unité le contenu du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire INC A, INC X ou INC adresse mémoire sans problème. Pour ne pas dépayser les utilisateurs de 6800 et 6809, le mnémonique INX qui était utilisé sur ces microprocesseurs est aussi reconnu ici et est assimilé à INC X.
Les bits N et Z du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'incrémentation.
DEC (DECrement) :
Cette instruction diminue de une unité le contenu du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire DEC A, DEC X ou DEC adresse mémoire. Comme pour INC X, le mnémonique DEX utilisé en 6800/6809 est reconnu et est assimilé à DEC X.
Les bits N et Z du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'opération.
CLR (CLeaR) :
Cette instruction met à zéro le contenu du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ;

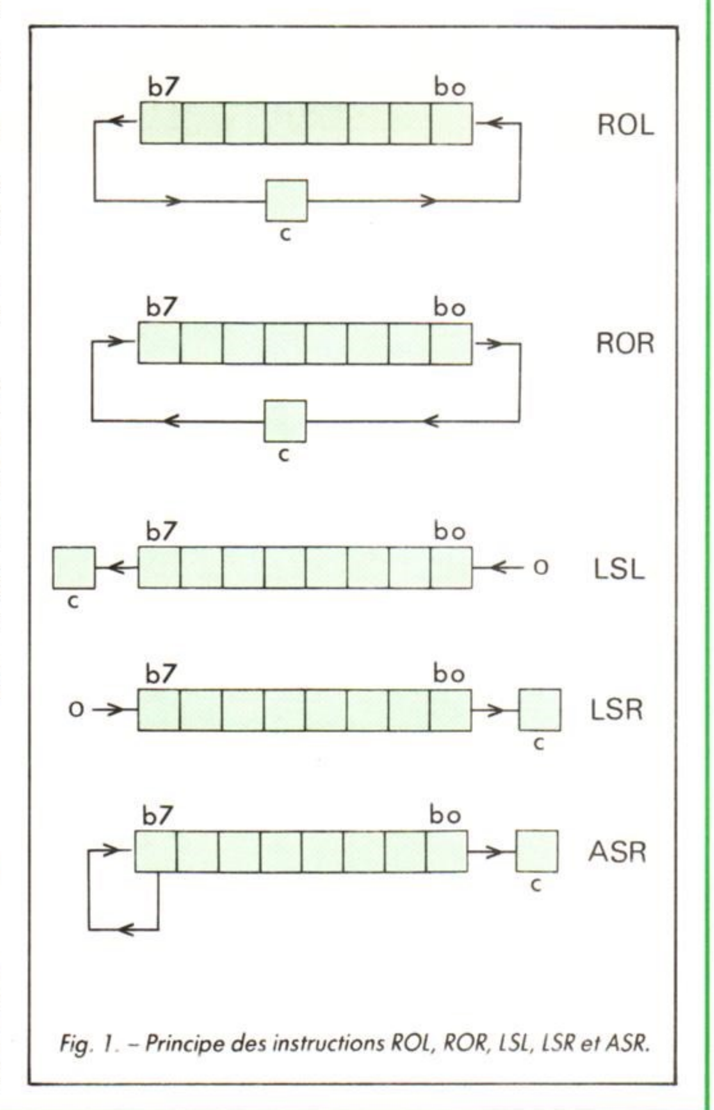


Fig. 1. – Principe des instructions ROL, ROR, LSL, LSR et ASR.

on peut, en effet, écrire CLR A, CLR X ou CLR adresse mémoire.
Le bit Z du CCR est mis à 1 et le bit N est mis à zéro ce qui est logique, puisque le contenu du registre ou de la mémoire affecté est nul après l'exécution de cette instruction.

COM (COMplement) :
Cette instruction effectue le complément bit à bit du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire COM A, COM X ou COM adresse mémoire. Le complément réalisé est un complément bit à bit, c'est-à-dire que chaque 1 est changé en 0 et vice versa.
Les bits N et Z du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'opération.

NEG (NEGate) :
Cette instruction, à ne pas confondre avec COM, réalise la négation du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire NEG A, NEG X ou NAG adresse mémoire. La négation correspond en fait à la réalisation de 00 – Registre ou mémoire dans registre ou mémoire.
Les bits N, Z et C du CCR sont positionnés en fonction du résultat de l'opération.

ROL (ROtate Left thru carry) :
Cette instruction effectue une rotation à gauche du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire ROL A, ROL X ou ROL adresse mémoire. Mieux qu'un long discours, la figure 1 explique comment se fait cette rotation.
Les bits N et Z du CCR sont positionnés en fonction du résultat de la rotation. Le bit C est positionné directement par l'opération de rotation elle-même, comme le montre la figure 1.

ROR (ROtate Right thru carry) :
Cette instruction fonctionne comme la précédente, mais réalise une rotation à droite. La figure 1 précise, ici encore, ce qui se passe.
Les bits N et Z du CCR sont positionnés en fonction du résultat de la rotation, alors que le bit C est positionné directement par l'opération de rotation elle-même.

LSL (Logicial Shift Left) :
Cette instruction effectue un décalage logique à gauche du registre ou de l'adresse mémoire spécifiée ; on peut, en effet, écrire LSL A, LSL X ou LSL adresse mémoire. La figure 1 précise ici aussi quelle est réellement l'opération réalisée.
Les bits N et Z sont positionnés en fonction du résultat de l'opération, alors que le bit C l'est directement par l'opération elle-même, comme le montre bien la figure 1.

LSR (Logical Shift Right) :
Cette instruction travaille comme LSR, mais réalise un décalage à droite, comme schématisé figure 1.
Les bits N, Z et C du CCR sont positionnés suivant les mêmes règles que pour LSL.

ASR (Arithmetic Shift Right) :
Cette instruction effectue un décalage arithmétique à droite, comme schématisé figure 1. Hormis cette différence avec LSR, elle s'emploie de la même façon.
Les bits N, Z et C du CCR sont positionnés suivant les mêmes règles que pour LSL.

TST (TeST for negative or zero) :
Cette instruction effectue une comparaison à zéro du contenu d'un registre ou de l'adresse mémoire spécifiée, et positionne en conséquence les bits N et Z du CCR. Le registre ou la mémoire concerné n'est pas affecté par l'instruction elle-même.
Les bits N et Z du CRR sont positionnés puisque c'est la fonction première de cette instruction.

INSTRUCTIONS DE CONTROLE

Nous allons voir maintenant un certain nombre d'instructions qui, soit assurent un contrôle direct du déroulement de l'exécution d'un programme, soit ne peuvent être classées dans une autre rubrique.

TAX (Transfert A to X) :
Cette instruction transfère le contenu du registre A dans le registre X. Le contenu de A n'est pas modifié et le contenu initial de X est évidemment perdu.
Aucun bit du CCR n'est affecté.

TXA (Transfert X to A) :
Comme son nom l'indique, cette instruction est l'inverse de TAX, en ce sens qu'elle transfère le contenu de X dans A. Le contenu de X n'est pas affecté, alors que le contenu initial de A est évidemment perdu.
Aucun bit du CCR n'est affecté.

SEC (SEt Carry) :
Cette instruction met à 1 le bit C du CCR.
Seul le bit C du CCR est affecté bien évidemment.

CLC (CLear Carry) :
Cette instruction met à 0 le bit C du CCR.
Seul le bit C du CCR est affecté bien évidemment.

SEI (SEt Interrupt mask) :
Cette instruction met à 1 le bit I, ou masque d'interruption, du CCR. Rappelons que, lorsque ce bit est à 1, les interruptions sont masquées, c'est-à-dire que le 68705 ne les prend pas en compte.
Seul le Bit I du CCR est affecté bien évidemment.

CLI (CLear Interrupt mask) :
Cette instruction met à 0 le bit I, ou masque d'interruption, du CCR c'est-à-dire qu'elle autorise ainsi à nouveau la prise en compte des interruptions par le 68705.
Seul le bit I du CCR est affecté bien évidemment.

SWI (SoftWare Interrupt) :
Cette instruction très particulière est une interruption logicielle. Lorsque le 68705 arrive à son niveau dans un programme, il sauvegarde le contenu de ses registres internes sur la pile, comme pour une « vraie » interruption, et saute au programme d'interruption dont l'adresse est contenue dans le vecteur de SWI placé en mémoire en $7FC et $7FD.
Le bit I du CCR est automatiquement mis à 1 empêchant ainsi la prise en compte de toute autre interruption pendant le SWI.

RTS (ReTurn from Subroutine) : Cette instruction assure le retour au programme principal en fin de sous-programme appelé par un BSR ou JSR. Elle récupère pour cela la valeur du PC qui avait été sauvegardée sur la pile par un BSR ou JSR.
Aucun bit du CCR n'est affecté.

RTI (ReTurn from Interrupt) : Cette instruction assure le retour au programme principal en fin de programme d'interruption. Elle récupère pour cela la valeur du PC qui avait été sauvegardée sur la pile au moment de l'interruption, mais elle recharge également les registres internes avec les valeurs qui avaient été sauvegardées de la même façon.
Tous les bits du CCR sont affectés, puisque celui-ci est rechargé avec la valeur qui avait été sauvegardée sur la pile au moment de l'interruption.

RSP (Reset Stack Pointer) : Cette instruction charge le pointeur de pile (SP) du 68705 avec la valeur $7F, c'est-à-dire qu'elle ramène le pointeur de pile en haut de la RAM disponible. Rappelons que c'est cette position qui est la position normale de départ du pointeur de pile.
Aucun bit du CCR n'est affecté.

NOP (No OPeration) : Comme son nom l'indique, cette instruction ne fait rien. Elle est utilisée généralement dans des boucles d'attente pour consommer du temps.
Aucun bit du CCR n'est évidemment affecté.

STOP (STOP) : Cette instruction met le circuit en mode faible consommation en arrêtant toute sa circuiterie dynamique interne. Les conséquences en sont les suivantes : le prédiviseur du timer est mis à 0, les interruptions en provenance du timer sont in-

Mnemonic	Addressing Modes										Condition Codes				
	Inherent	Immediate	Direct	Extended	Relative	Indexed (No Offset)	Indexed (8 bits)	Indexed (16 bits)	Bit Set/ Clear	Bit Text & Branch	H	I	N	Z	C
ADC		X	X	X		X	X	X			Λ	•	Λ	Λ	Λ
ADD		X	X	X		X	X	X			Λ	•	Λ	Λ	Λ
AND		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
ASL	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	Λ
ASR	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	Λ
BCC					X						•	•	•	•	•
BCLR									X		•	•	•	•	•
BCS					X						•	•	•	•	•
BEQ					X						•	•	•	•	•
BHCC					X						•	•	•	•	•
BHCS					X						•	•	•	•	•
BHI					X						•	•	•	•	•
BHS					X						•	•	•	•	•
BIH					X						•	•	•	•	•
BIL					X						•	•	•	•	•
BIT		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
BLO					X						•	•	•	•	•
BLS					X						•	•	•	•	•
BMC					X						•	•	•	•	•
BMI					X						•	•	•	•	•
BMS					X						•	•	•	•	•
BNE					X						•	•	•	•	•
BPL					X						•	•	•	•	•
BRA					X						•	•	•	•	•
BRN					X						•	•	•	•	•
BRCLR										X	•	•	•	•	Λ
BRSET										X	•	•	•	•	Λ
BSET									X		•	•	•	•	•
BSR					X						•	•	•	•	•
CLC	X										•	•	•	•	0
CLI	X										•	0	•	•	•
CLR	X		X			X	X				•	•	0	1	•
CMP		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	Λ
COM	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	1
CPX		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	Λ

Mnemonic	Addressing Modes										Condition Codes				
	Inherent	Immediate	Direct	Extended	Relative	Indexed (No Offset)	Indexed (8 bits)	Indexed (16 bits)	Bit Set/ Clear	Bit Text & Branch	H	I	N	Z	C
DEC	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	•
EOR		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
INC	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	•
JMP			X	X		X	X	X			•	•	•	•	•
JSR			X	X		X	X	X			•	•	•	•	•
LDA		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
LDX		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
LSL	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	Λ
LSR	X		X			X	X				•	•	0	Λ	Λ
NEQ	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	Λ
NOP	X										•	•	•	•	•
ORA		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
ROL	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	Λ
RSP	X										•	•	•	•	•
RTI	X										?	?	?	?	?
RTS	X										•	•	•	•	•
SBC		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	Λ
SEC	X										•	•	•	•	1
SEI	X										•	1	•	•	•
STA			X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
STX			X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	•
STOP	X										•	1	•	•	•
SUB		X	X	X		X	X	X			•	•	Λ	Λ	Λ
SWI	X										•	1	•	•	•
TAX	X										•	•	•	•	•
TST	X		X			X	X				•	•	Λ	Λ	•
TXA	X										•	•	•	•	•
WAIT	X										•	1	•	•	•

Fig. 2. – Tableau résumé des instructions et modes d'adressage utilisables.

Function	Mnemonic	Relative Addressing Mode		
		Op Code	# Bytes	HMOS/CMOS # of Cycles
Branch Always	BRA	20	2	4/3
Branch Never	BRN	21	2	4/3
Branch IFF Higher	BHI	22	2	4/3
Branch IFF Lower or Same	BLS	23	2	4/3
Branch IFF Carry Clear	BCC	24	2	4/3
(Branch IFF Higher or Same)	(BHS)	24	2	4/3
Branch IFF Carry Set	BCS	25	2	4/3
(Branch IFF Lower)	(BLO)	25	2	4/3
Branch IFF Not Equal	BNE	26	2	4/3
Branch IFF Equal	BEQ	27	2	4/3
Branch IFF Half Carry Clear	BHCC	28	2	4/3
Branch IFF Half Carry Set	BHCS	29	2	4/3
Branch IFF Plus	BPL	2A	2	4/3
Branch IFF Minus	BMI	2B	2	4/3
Branch IFF Interrupt Mask Bit is Clear	BMC	2C	2	4/3
Branch IFF Interrupt Mask Bit is Set	BMS	2D	2	4/3
Branch IFF Interrupt Line is Low	BIL	2E	2	4/3
Branch IFF Interrupt Line is High	BIH	2F	2	4/3
Branch to Subroutine	BSR	AD	2	8/6

Fig. 3. – Les instructions de branchement.

validées, l'oscillateur d'horloge est arrêté ; par contre, les interruptions en provenance de la ligne IRQ barre sont autorisées.

Si RESET barre ou IRQ barre passe au niveau bas, l'oscillateur se remet en marche, un délai de 1920 cycles s'écoule pour que l'oscillateur ait le temps de se stabiliser et le vecteur d'IRQ barre ou de RESET barre (placés respectivement en mémoire en $7FA et $7FB ou $7FE et $7FF) est chargé dans le PC déclenchant ainsi le programme d'interruption IRQ barre.

Le bit I du CCR est mis à 0 par cette instruction.

WAIT (WAIT) :

Cette instruction fonctionne de la même façon que STOP mais n'arrête pas le timer, ce qui lui laisse donc la possibilité de générer une interruption lorsque son registre de comptage atteint 0.

Si RESET barre, IRQ barre ou l'interruption timer à lieu, le vecteur correspondant est chargé dans le PC déclenchant ainsi le programme d'interruption correspondant.

Le bit I du CCR est mis à 0 par cette instruction.

JMP (JuMP)

Cette instruction cause un saut inconditionnel du programme à l'adresse spécifiée. Il s'agit d'un saut simple sans possibilité de retour automatique.

Aucun bit du CCR n'est affecté.

JSR (Jump to SubRoutine) :

Cette instruction cause un saut au sous-programme dont l'adresse de début est spécifiée. La valeur du PC est sauvegardée sur la pile afin de permettre le retour à l'instruction qui suit le JSR en fin d'exécution du sous-programme, suite à l'exécution du RTS, comme nous l'avons expliqué ci-avant.

Aucun bit du CCR n'est affecté.

BSR (Branch to SubRoutine) :

Cette instruction cause un saut au sous-programme dont l'adresse de début est spécifiée en adressage relatif (voir notre précédent numéro). La valeur du PC est sauvegardée sur la pile afin de permettre le retour à l'instruction qui suit le BSR en fin d'exécution du sous-programme, suite à l'exécution du RTS, comme nous l'avons expliqué ci-avant.

Aucun bit du CCR n'est affecté.

LES INSTRUCTIONS DE MANIPULATIONS DE BITS

Le 68705 étant un microcontrôleur plus qu'un microprocesseur, il dispose d'instructions de manipulations de bits très puissantes. Nous verrons que celles-ci sont particulièrement utiles pour agir, par exemple, sur les diverses lignes d'entrées/sorties du boîtier.

BRSET (BRanch if bit SET) :

Cette instruction, dont la notation est assez particulière puisqu'elle s'écrit : BRSET N, M étiquette, permet de tester le bit numéro N de la valeur contenue à l'adresse mémoire spécifiée en M. Si ce bit est à 1, le programme continue son exécution à l'adresse spécifiée par l'étiquette utilisée. Dans le cas contraire, le programme continue en séquence avec l'instruction qui suit.

Ainsi : BRSET 3, $100, TOTO teste le bit 3 de la donnée contenue à l'adresse $100. Si ce bit est à 1, le programme continue en TOTO, sinon, il continue avec l'instruction suivante.

La valeur de N doit être comprise entre 0 et 7, 0 correspondant évidemment au bit de poids faible (attention on va de 0 à 7 et non de 1 à 8).

Le bit C du CCR est positionné à la valeur du bit testé.

BRCLR (BRanch if bit CLeaR) :

Cette instruction se note, s'utilise et fonctionne comme BRSET mais cause le branchement si le bit testé est à 0 alors qu'elle laisse continuer le programme en séquence s'il est à 1.

Le bit C du CCR est positionné à la valeur du bit testé.

BSET (Bit SET) :

Cette instruction, qui s'utilise sous la forme : BSET N adresse, positionne à 1 le bit de numéro spécifié par N à l'adresse mémoire spécifiée par adresse. Comme pour les instructions précédentes, N est évidemment compris entre 0 et 7. Ainsi, BSET 2,$30 positionne à 1 le bit 2 (le troisième

Function	Mnemonic	Addressing Modes					
		Bit Set/Clear			Bit Test and Branch		
		Op Code	# Bytes	HMOS/CMOS # of Cycles	Op Code	# Bytes	HMOS/CMOS # of Cyles
Branch IFF Bit n is set	BRSET n (n = 0....7)	–	–	–	2 • n	3	10/5
Branch IFF Bit n is clear	BRCLR n (n = 0....7)	–	–	–	01 + 2 • n	3	10/5
Set Bit n	BSET n (n = 0....7)	10 + 2 • n	2	7/5	–	–	–
Clear bit n	BCLR n (n = 0....7)	11 + 2 • n	2	7/5	–	–	–

Fig. 4. – Les instructions de manipulations de bits.

Function	Mnemonic	Inherent		
		Op Code	# Bytes	HMOS/CMOS # of Cycles
Transfer A to X	TAX	97	1	2/2
Transfer X to A	TXA	9F	1	2/2
Set Carry Bit	SEC	99	1	2/2
Clear Carry Bit	CLC	98	1	2/2
Set Interrupt Mask Bit	SEI	9B	1	2/2
Clear Interrupt Mask Bit	CLI	9A	1	2/2
Software Interrupt	SWI	83	1	11/10
Return from Subroutine	RTS	81	1	6/6
Return from Interrupt	RTI	80	1	9/9
Reset Stack Pointer	RSP	9C	1	2/2
No-Operation	NOP	9D	1	2/2
Enable IRQ, Stop Oscillator	STOP	8E	1	-/2
Enable Interrupt, Stop Processor	WAIT	8F	1	-/2

Fig. 5. – Les instructions de contrôle.

bit donc puisque l'on part de 0 répétons-le) de la donnée contenue en $30.

Aucun bit du CCR n'est affecté.

BCLR (Bit CLeaR) :

Cette instruction s'utilise et fonctionne comme BSET mais au lieu de mettre à 1 le bit spécifié, elle le met à 0.

Aucun bit du CCR n'est affecté.

INSTRUCTIONS DE BRANCHEMENTS CONDITIONNELS

Les instructions que nous allons voir maintenant forment le dernier groupe. Ce sont les instructions de branchement qui sont toutes déclenchées par une ou plusieurs conditions et qui permettent donc de « prendre des décisions » dans des programmes. Comme toutes ces instructions ont des points communs, nous allons traiter ces derniers en bloc pour ne parler, au niveau de chaque instruction, que de ce qui lui est propre.

Toutes ces instructions fonctionnent de la même façon en ce sens qu'elles agissent, compte tenu de leurs mnémoniques, en fonction de l'état des bits du CCR. Ces bits ont donc dû être positionnés par une autre instruction au préalable. De plus, il faut toujours s'assurer que l'instruction qui précède un branchement conditionnel positionne bien les bits testés par ce dernier. Il serait absurde, par exemple, de faire un BCC (Branch if Carry Clear) après une instruction LDA qui n'agit par sur le bit C. Présenté comme cela c'est évident, mais nous connaissons de nombreux programmeurs qui ont ainsi cherché une erreur longtemps...

Ces instructions n'utilisent que le mode d'adressage relatif (voir notre précédent numéro) et causent un branchement à l'adresse ainsi précisée, si la condition choisie est réalisée. Elles n'affectent en aucun cas le CCR.

– BCC (Branch if Carry Clear) effectue un branchement si le bit C du CCR est à 0. Il est possible d'arriver au même résultat en écrivant BHS (Branche if Higher or Same) puisque, au niveau du CCR, cette condition équivaut aussi à C=1.

– BCS (Branch if Carry Set) effectue un branchement si le bit C du CCR est à 1. Il est possible d'arriver au même résultat en écrivant BLO (Branch if LOwer) puisque, au niveau du CCR, cela équivaut aussi à C=0.

– BEQ (Branch if Equal) effectue un branchement si le bit 2 du CCR est mis à 1, c'est-à-dire si la donnée manipulée par l'instruction précédente était nulle, d'où le nom du branchement (qu'il serait d'ailleurs plus judicieux d'appeler branch if equal to zero).

– BHCC (Branch if Half Carry Clear) effectue un branchement si le bit de demi retenue H est nul.

– BHCS (Branch if Half Carry Set) effectue un branchement si le bit de demi retenue H est à 1.

– BHI (Branch if HIgher) effectue un branchmeent si le bit C ou le bit Z du CCR est à 0. En d'autres termes, si cette instruction est placée après un CMP ou un SUB, par exemple, le branchement aura lieu si, et seulement, le résultat de la soustraction est négatif.

– BIH (Branch if Interrupt line is High) effectue un branchement si l'entrée d'interruption externe est au niveau haut.

Function	Mnem.	Addressing Modes														
		Inherent (A)			Inherent (X)			Direct			Indexed (No Offset)			Indexed (8-Bit Offset)		
		Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)
Increment	INC	4C	1	4/3	5C	1	4/3	3C	2	6/5	7C	1	6/5	6C	2	7/6
Decrement	DEC	4A	1	4/3	5A	1	4/3	3A	2	6/5	7A	1	6/5	6A	2	7/6
Clear	CLR	4F	1	4/3	5F	1	4/3	3F	2	6/5	7F	1	6/5	6F	2	7/6
Complement	COM	43	1	4/3	53	1	4/3	33	2	6/5	73	1	6/5	63	2	7/6
Negate (2's complement)	NEG	40	1	4/3	50	1	4/3	30	2	6/5	70	1	6/5	60	2	7/6
Rotate Left Thru Carry	ROL	49	1	4/3	59	1	4/3	39	2	6/5	79	1	6/5	69	2	7/6
Rotate Right Thru Carry	ROR	46	1	4/3	56	1	4/3	36	2	6/5	76	1	6/5	66	2	7/6
Logical Shift Left	LSL	48	1	4/3	58	1	4/3	38	2	6/5	78	1	6/5	68	2	7/6
Logical Shift Right	LSR	44	1	4/3	54	1	4/3	34	2	6/5	74	1	6/5	64	2	7/6
Arithmetic Shift Right	ASR	47	1	4/3	57	1	4/3	37	2	6/5	77	1	6/5	67	2	7/6
Test for Negative or Zero	TST	4D	1	4/3	5D	1	4/3	3D	2	6/4	7D	1	6/4	6D	2	7/5

Fig. 6. – Instructions de lecture/modification/écriture.

Attention, il n'y a ici aucune notion d'interruption et cette instruction permet, par exemple, d'utiliser l'entrée d'interruption externe comme une entrée « classique ».

– BIL (Branch if Interrupt line is Low) fonctionne comme BIH si l'entrée d'interruption est au niveau bas.

– BLS (Branch if Lower or Same) effectue un branchement si le bit C ou le bit Z du CCR est à 1. En d'autres termes, si cette instruction suit un CMP ou un SUB, le branchement aura lieu si le résultat de la soustraction est positif ou nul.

– BMC (Branch if interrupt Mask is Clear) effectue un branchement si le masque d'interruption I est à 0.

– BMI (Branch if MInus) effectue un branchement si le bit N du CCR est à 1 c'est-à-dire si le nombre manipulé par l'instruction précédente était négatif.

– BMS (Branch if interrupt Mask is Set) effectue un branchement si le masque d'interruption I est à 1.

– BNE (Branch if Not Equal) effectue un branchement si le bit Z du CCR est à 0, c'est-à-dire si la donnée manipulée par l'instruction précédente était non nulle (voir la remarque faite pour BEQ qui pourrait aussi s'appliquer ici).

– BPL (Branch if Plus) effectue un branchement si le bit N du CCR est à 0, c'est-à-dire si la donnée manipulée par l'instruction qui précède est positive ou nulle.

– BRA (Branch Always) effectue un branchement dans tous les cas. On peut comparer BRA à JMP avec l'avantage que, ici, on utilise l'adressage relatif au lieu de l'adressage absolu dans JMP.

– BRN (BRanch Never) n'effectue jamais le branchement. Cette instruction peut, donc, être considérée comme ne servant à rien, puisqu'elle ne fait jamais exécuter le branchement spécifié. On peut l'utiliser comme un NOP long puisqu'elle dure deux fois plus que cette dernière.

TABLEAUX DE SYNTHESE

Une fois que vous aurez lu ce texte et que vous aurez commencé à programmer avec le 68705, vous souhaiterez disposer de tableaux résumant les diverses instructions disponibles et les modes d'adressages utilisables avec chacune d'entre elles. Nous publions donc ces tableaux dès aujourd'hui.
Le premier, proposé figure 2, vous indique quels sont les modes d'adressage utilisables avec les diverses instructions. Il précise aussi quels sont les bits du CCR affectés par telle ou telle instruction. Un V renversé indique que le bit est positionné, un 1 ou un 0 qu'il est mis à 1 ou 0 et un point qu'il n'est pas modifié par l'instruction.
Les tableaux des figures 3 et 7 reprennent les diverses instructions vues ci-avant, avec une classification presque identique (nous avons juste déplacé trois instructions par rapport à Motorola). Ces tableaux précisent :

– la fonction de l'instruction ;
– le mnémonique reconnu par l'assembleur ;
– le code de l'instruction en hexadécimal (Op code) ;
– le nombre d'octets nécessaires pour la coder, y compris le mode d'adressage qui suit (# bytes) ;
– le nombre de cycles machine nécessaires pour l'exécuter (HMOS/CMOS # of cycles). Ce nombre de cycles est donné pour les versions HMOS (avant le trait de fraction) et pour les versions CMOS (après). Le 68705 étant un circuit HMOS, il faut donc utiliser le premier chiffre. Ce nombre de cycles, multiplié par la période d'horloge, donne le temps d'exécution de l'instruction considérée.

CONCLUSION

Nous en resterons là pour aujourd'hui car cet article est déjà bien chargé et nous consacrerons notre prochain numéro à nos premiers exemples pratiques.

C. TAVERNIER

Function	Mnem.	Addressing Modes																	
		Immediate			Direct			Extended			Indexed (No Offset)			Indexed (8-Bit Offset)			Indexed (16-Bit Offset)		
		Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)	Op Code	# Bytes	Cycles (see note)
Load A from Memory	LDA	A6	2	2/2	B6	2	4/3	C6	3	5/4	F6	1	4/3	E6	2	5/4	D6	3	6/5
Load X from Memory	LDX	AE	2	2/2	BE	2	4/3	CE	3	5/4	FE	1	4/3	EE	2	5/4	DE	3	6/5
Store A in Memory	STA	–	–	–	B7	2	5/4	C7	3	6/5	F7	1	5/4	E7	2	6/5	D7	3	7/6
Store X in Memory	STX	–	–	–	BF	2	5/4	CF	3	6/5	FF	1	5/4	EF	2	6/5	DF	3	7/6
Add Memory to A	ADD	AB	2	2/2	BB	2	4/3	CB	3	5/4	FB	1	4/3	EB	2	5/4	DB	3	6/5
Add Memory and Carry to A	ADC	A9	2	2/2	B9	2	4/3	C9	3	5/4	F9	1	4/3	E9	2	5/4	D9	3	6/5
Subtract Memory	SUB	A0	2	2/2	B0	2	4/3	C0	3	5/4	F0	1	4/3	E0	2	5/4	D0	3	6/5
Subtract Memory from A with Borrow	SBC	A2	2	2/2	B2	2	4/3	C2	3	5/4	F2	1	4/3	E2	2	5/4	D2	3	6/5
AND Memory to A	AND	A4	2	2/2	B4	2	4/3	C4	3	5/4	F4	1	4/3	E4	2	5/4	D4	3	6/5
OR Memory with A	ORA	AA	2	2/2	BA	2	4/3	CA	3	5/4	FA	1	4/3	EA	2	5/4	DA	3	6/5
Exclusive OR Memory with A	EOR	A8	2	2/2	B8	2	4/3	C8	3	5/4	F8	1	4/3	E8	2	5/4	D8	3	6/5
Arithmetic Compare A with Memory	CMP	A1	2	2/2	B1	2	4/3	C1	3	5/4	F1	1	4/3	E1	2	5/4	D1	3	6/5
Arithmetic Compare X with Memory	CPX	A3	2	2/2	B3	2	4/3	C3	3	5/4	F3	1	4/3	E3	2	5/4	D3	3	6/5
Bit Test Memory with A (Logical Compare)	BIT	A5	2	2/2	B5	2	4/3	C5	3	5/4	F5	1	4/3	E5	2	5/4	D5	3	6/5
Jump Unconditional	JMP	–	–	–	BC	2	3/2	CC	3	4/3	FC	1	3/2	EC	2	4/3	DC	3	5/4
Jump to Subroutine	JSR	–	–	–	BD	2	7/5	CD	3	8/6	FD	1	7/5	ED	2	8/6	DD	3	9/7

Fig. 7. – Les instructions agissant sur les registres et la mémoire.

THEORIE ET PRATIQUE DU SECTEUR 50 Hz

Nous avons évoqué précédemment quelques aspects mal connus du réseau domestique en dégageant les notions de puissance active et réactive, de cosinus et tangente φ de correction du cos φ par condensateur X, de commande tout ou rien pour triac.
Abordons aujourd'hui la pratique du triac commutateur avec divers montages mettant en évidence les défauts puis les qualités prévisibles de tels circuits. Cela permet de découvrir le fabuleux MOC 3041 de Motorola qui résoud tous les problèmes à faible prix.

2e PARTIE voir no 1750

ELEMENTS DE DEPART

– Tous nos montages présentent un danger d'électrocution pour l'opérateur qui toucherait de façon quelconque un point des circuits sous tension ; le 220 V est présent partout et les risques aussi !
– On rappelle à ce sujet que la tension efficace tolérable (sans arrêt du cœur) par les humains n'est que de 24 V, soit moins de 40 V continus en valeur instantanée.
– Les triacs sont des composants robustes malgré de fortes contraintes de travail. On conseille de monter un écrêteur de transitoires genre SIOV, GE-MOV, etc. de 250 V efficaces aux bornes de tout triac 400 V menacé, ou de prendre un 600 V bien que la première méthode soit meilleure, avec par exemple le S 07K250 de Siemens qui est l'écrêteur universel du 220 V européen.
– Ensuite, il faut savoir que les triacs à gâchette « sensible » (5 à 10 mA au lieu de 50 à 100 mA) ont une moins bonne fiabilité sur charge inductive que les « standard ». A titre d'exemple, le BTA 06/400 B (standard 50 mA) a un dV/dt critique de 10 V/µs minimum, tandis que les BTA 06/400 S (10 mA) et T (5 mA) ont 1 V/µs seulement, ce qui impose un sévère limiteur RC aux bornes du triac !
– Les alimentations continues des circuits par abaissement de la tension réseau au moyen de la réactance capacitive d'un condensateur ont un courant limité par ce condensateur qui n'est vraiment le bon qu'avec un type X ou X_2. Un mylar 400 V genre Cogeco-RTC ne convient que précédé d'une résistance élevée qui compense la très faible impédance d'une prise secteur.
– Le redressement et la régulation d'une telle alimentation ne nécessitent ni trois ni davantage de diodes HT, mais une simple 1N4148 complétée d'une zéner très ordinaire.
– Un triac isolé est toujours préférable dans un montage hors-circuit imprimé, l'isolement typique pour tous est de 2 500 V efficaces (soit 3 500 V crête). Au plan thermique, il faut compter de 0,8 W à 1,25 W par ampère (maximum 1,5 W/A) pour choisir le radiateur qui ne devra pas permettre que le boîtier dépasse 75 °C (sur la semelle métallique).

FLASHER PROBLEMATIQUE POUR EVALUATION

Nous l'avons conçu pour le plaisir, car il est plaisant, mais il donne une bonne idée des défauts de la commutation par triac. Il est typique de ces schémas publiés dont la maquette fonctionne « dans les coins des caractéristiques de ses composants ».
Cela montre que le montage doit être dépanné à la mise sous tension, mais nous dirons comment. L'avantage unique est la disponibilité évidente de tous les composants comme le montre le schéma de la figure 1.

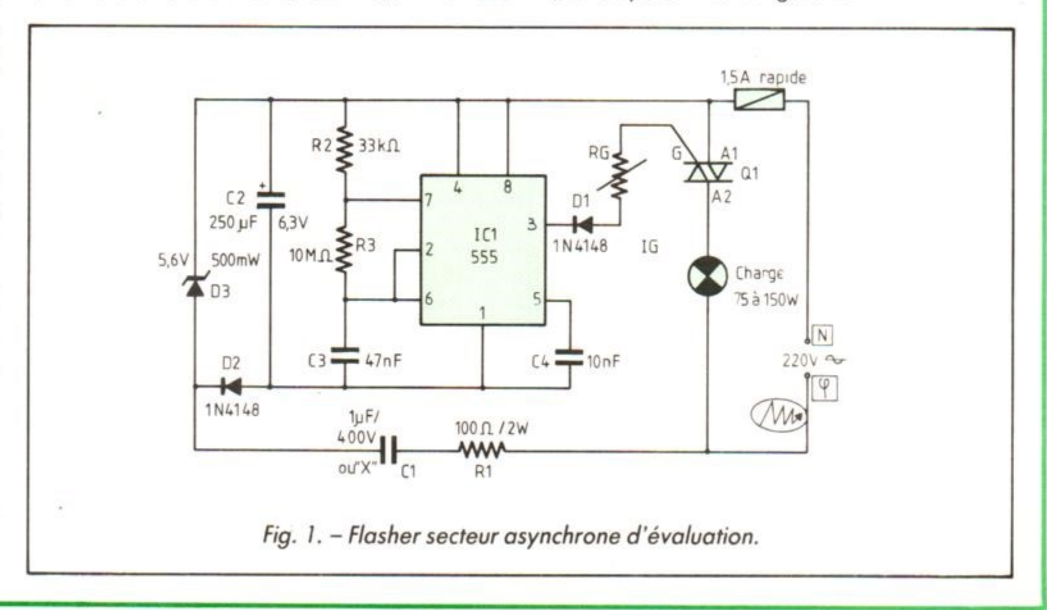


Fig. 1. – Flasher secteur asynchrone d'évaluation.

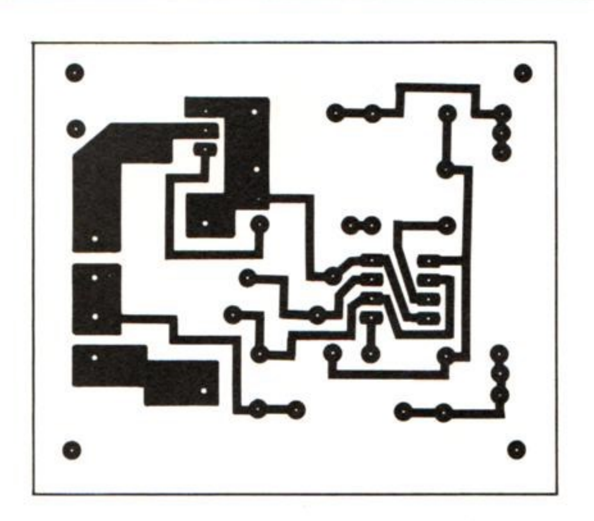


Fig. 2. – Flasher asynchrone, le circuit imprimé représenté à l'échelle 1/1.

Prévu pour animer une vitrine de magasin ou pour un arbre de Noël, ce montage pour lampes 220 V comporte un classique oscillateur à 555 dont la puissance suffit pour absorber le courant de gâchette IC_1 entrant dans le 555 selon les flèches.

On commande le triac dans les modes II et III (voir première partie dans le *HP* n° 1750) et une diode évite au 555 de subir les signaux de gâchette qui ont en conduction l'aspect d'un carré symétrique à ± 2 V crête (environ). Les demi-périodes positives éprouveraient le 555 qui est « tout négatif » dans ce montage.

La réalisation pratique sur un quelconque support commence par reproduire le tracé de la figure 2, puis, gravure faite, on monte les composants conformément à la figure 3 non sans étamer au fer les pistes larges (à courant fort).

Rappelons que la phase φ est le fil dangereux du secteur (affecté d'un éclair sur nos dessins) qui allume le néon d'un petit tournevis de test. En 220 V monophasé, un seul fil allume fortement ce néon alors qu'en diphasé (2 × 115 V) les deux fils du 220 V allument faiblement ce néon et sont dangereux (notamment dans Paris).

Ce montage minimal fonctionne à la mise sous tension, mais l'ampoule scintille certainement, ce que R_G conditionne en premier, puis C_1 si vraiment aucune valeur de R_G entre 10 Ω et 1 000 Ω n'empêche le scintillement.

Allumer à 50 cm du montage un récepteur portatif PO-GO et constater l'excellente pollution sonore due à la commutation au hasard (asynchrone) du triac. Le scintillement de l'ampoule devient un grésillement à 50 Hz dans la radio. Nous conseillons d'aller d'office à 10-15 Ω pour R_G avec un triac ordinaire, ce qui place aux limites de l'alimentation.

Au cas peu probable où le scintillement persisterait (refus de déclencher une des polarités du secteur), il faudrait soit augmenter C_1 de 1 µF vers 1,47 µF ou 2 µF (adjonctions de 0,47 ou 1 µF en parallèle) soit, ce qui est mieux, monter un triac « sensible » pour Q_1 avec R_G augmentée vers 1 kΩ.

Le fonctionnement idéal obtenu, il reste le « toc-toc-toc » ou « grr-grr-grr » dans le poste de radio. Si l'on peut optimiser la vitesse du flasher par C_3/R_3 sans frais, on ne peut quasiment rien changer à la pollution ni éviter la mise au point du triac. Cela nous conduit à changer... de secteur avec ce qui suit !

LE MOC 3041 DE MOTOROLA : UNE COUR DES MIRACLES

La figure 4 témoigne du fait qu'il se passe plus de miracles à Toulouse en Malaisie qu'à Lourdes ! Motorola est à ce jour le seul à avoir maîtrisé sa technologie à ce point et offre une famille d'opto-triacs dont la vedette est le MOC 3041, un super « photocoupleur 220 V » déjà disponible et à bon prix.

Voici ses caractéristiques majeures :

- Triac synchrone 400 V/100 mA efficaces au secondaire.
- Diode primaire déclenchant le secondaire pour 15 mA maximum (I LED).
- Boîtier normalisé DIL 6 avec isolement primaire/secondaire de 7 500 V AC.
- dV/dt admissible par le triac (secondaire) de 100 V/µs (typique).
- Tension « de zéro » secteur activant le triac : 15 V typique, 40 V maxi (soit 10 %).

Motorola présente ici un fameux pédigree pour le MOC 3041, mais il va encore

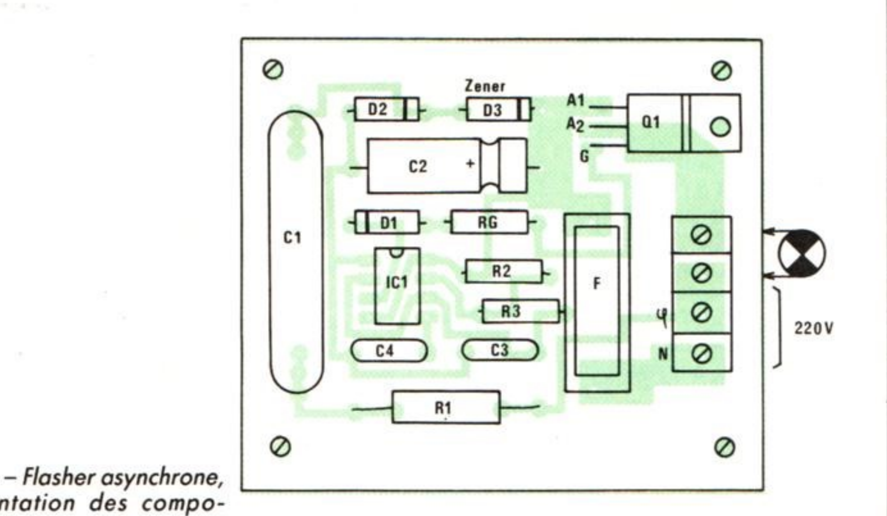


Fig. 3. – Flasher asynchrone, implantation des composants.

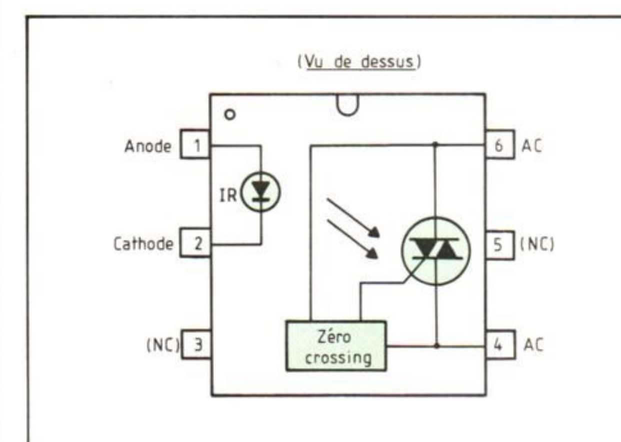


Fig. 4. – Brochage et principe de l'opto-triac synchrone MOS 3041 Motorola.

plus loin avec une véritable famille dont nous donnons les types intéressant l'Europe et incluant le « zero-crossing » exclusivement :

Ce tableau montre nettement les possibilités offertes par les MOC avec le 3040 de courant primaire plus élevé (30 mA) dont le 3041 est le tri des meilleures puces (15 mA garantis). Il y a aussi la nouvelle série 3060 dont les tris sont multiples (jusqu'à 5 mA pour le 3063 qui est compatible CMOS !).

On notera que les 600 V ont une tension limite de zéro secteur à 20 V, chiffre qui doit être idéalement le plus faible possible pour minimiser les problèmes de démarrage. Ici, le dV/dt passe de 100 à 500 V/μs, ce qui permet le contrôle des charges les plus critiques en cos φ.

Toutefois, nos montages suivants donnent pleine satisfaction avec le MOC 3041, ce qui évite le surcoût de la série 3060 par ailleurs indisponible actuellement au détail. Il reste que le MOC 3061 est un remplacement direct du 3041 qu'il améliore encore si besoin était.

UN FLASHER D'ALARME ISOLE SIMPLE ET ECONOMIQUE

Cette première application du MOC 3041 est extrêmement pratique : en effet, rien n'indique que le secteur a disparu avant une effraction de domicile. Dans ce cas, la signalisation d'alerte en 12 V peut être doublée d'une autre sur secteur plus puissante si la condition d'isolement électrique est garantie.

C'est chose faite sur le schéma de la figure 6 qui sépare physiquement l'alarme et le secteur. La terre étant par nature positive, on la relie de préférence au + 12 V de la batterie, le négatif devenant pôle actif dans ce cas. Cette liaison reste à éviter si les boucles, proche de la terre, sont reliées au Négatif...

La sortie alarme est un + 12 V permanent avec négatif commuté par un IRF 212 ou autre transistor de puissance. Cette énergie destinée aux sirènes entre sur le module et active l'oscillateur habituel à 555, lequel contrôle l'entrée du MOC 3041 (IC_1).

On établit le courant de LED du coupleur par R_3 (560 Ω) afin de dépasser 15 mA pour une meilleure sûreté de fonctionnement (le courant maximal toléré par cette LED infrarouge est de 50 mA pour tous les MOC 30XX). Nos essais ont toutefois montré que ce circuit fonctionne encore parfaitement alimenté sous 5 V seulement...

Au secondaire, le MOC 3041 contrôle le triac principal Q_1 avec R_4 qui limite la commande et R_5 qui équilibre le fonctionnement en température de Q_1. La valeur de R_4 conseillée par Motorola est de 51 Ω, mais 56 Ω convien-

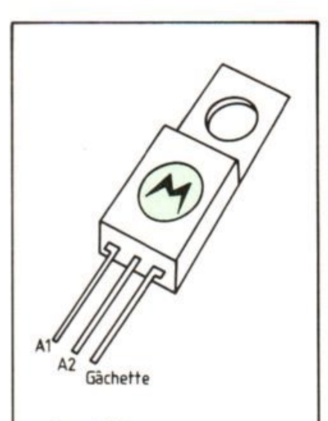


Fig. 4 bis Brochage des triacs.

Optotriacs (photocoupleurs) Motorola pour secteur Européen	Tension crête au secondaire	Courant de LED déclencheur (V_{TM} = 3 V) Maxi	V crête isolement primaire/ secondaire Mini	Optotriac synchrone Zero-Cross	Tension de blocage du Zero-Cross (I_{LED} = OK) Maxi	dV/dt V/μsec (Optotriac) Typique	Commentaires
MOC 3040	400 V	30 mA	7 500	oui	40 V	100	moins sensible
MOC 3041	400 V	15 mA	7 500	oui	40 V	100	préféré
MOC 3060	600 V	30 mA	7 500	oui	20 V	500	moins sensible
MOC 3061	600 V	15 mA	7 500	oui	20 V	500	super 3041
MOC 3062	600 V	10 mA	7 500	oui	20 V	500	!
MOC 3063	600 V	5 mA	7 500	oui	20 V	500	!!!

Fig. 5. – Tableau des opto-triacs vedettes de Motorola (aucune équivalence).

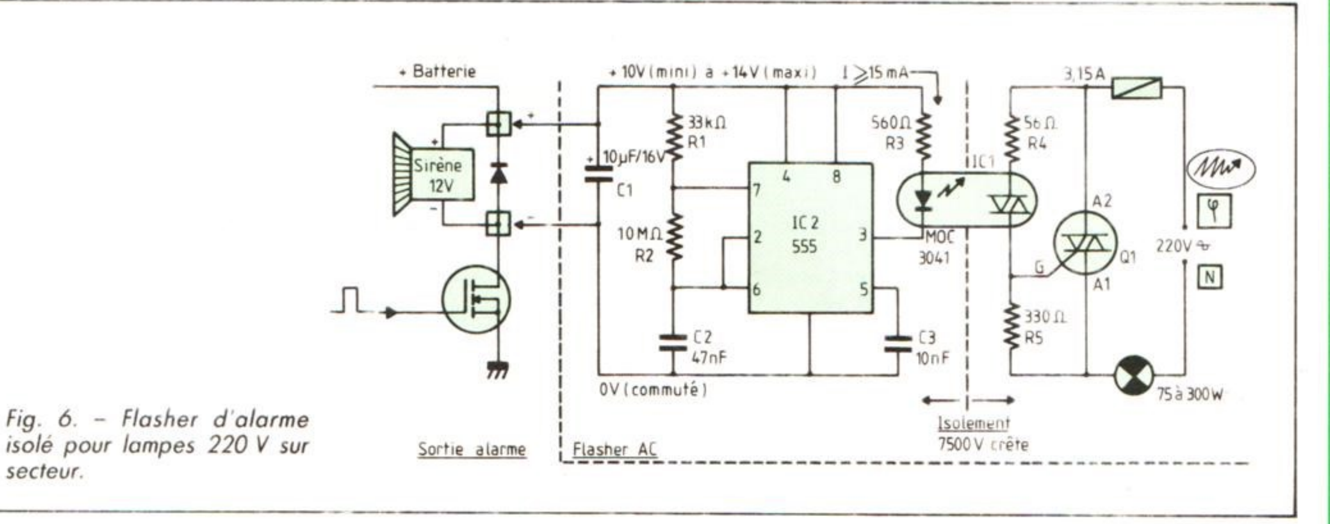


Fig. 6. – Flasher d'alarme isolé pour lampes 220 V sur secteur.

nent également et se trouvent plus facilement. Le déclencheur agit dans les quadrants I et III.

Le circuit imprimé proposé en figure 7 est prévu pour recevoir un petit radiateur qui permet une charge utile permanente d'environ 600 W tel que présenté. On pourrait évidemment franchir cette limite (thermique) avec un montage sur radiateur externe plus efficace.

Les composants seront placés comme en figure 8 avec une petite goutte de graisse silicone entre semelle du triac et radiateur. Un triac isolé n'est pas utile sur circuit imprimé. Aucune protection n'existe autour du triac dont la charge n'est que peu inductive (fils de liaisons des lampes au module). Un fusible existe toutefois pour protéger d'une pince coupante sur ce fil d'éclairage.

Ce montage permettra au lecteur de se familiariser avec le MOC 3041 en évaluant ses performances remarquables. La commutation synchrone est ici un supplément gratuit qui ne présente pas d'intérêt dans un montage d'avertissement des voisins.

(à suivre)

D.J.

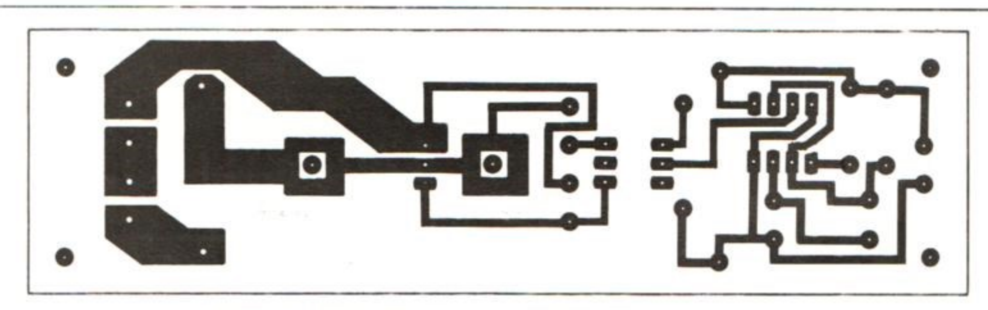


Fig. 7. – Flasher d'alarme isolé, le circuit imprimé représenté à l'échelle 1/1.

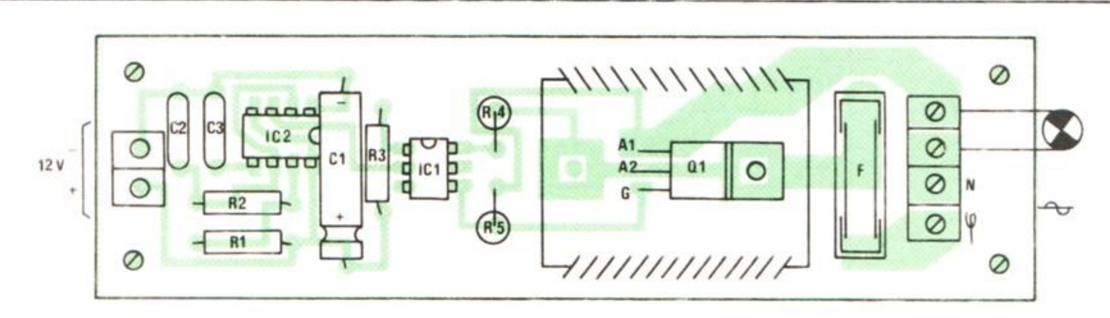


Fig. 8. – Flasher d'alarme. Disposition des composants sur le circuit imprimé.